PROPUESTA PARA DETERMINAR EL PROGRAMADOR AUTOMATICO DE RIEGO EN UNA EMPRESA FABRICADORA DE INVERNADEROS EN EL ESTADO DE GUANAJUATO

Antonio Osornio Tamayo, Yuritzi Neybet Vieyra Guzmán, Juan Carlos Ramírez Arenas
Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra, Universidad Delasalle Bajío
anosornio@itess.edu.mx,yuvieyra@itess.edu.mx,juramirez@itess.edu.mx

ABSTRACT

To achieve all the automation of a greenhouse several types of programmers are used, since there are many opinions of which is better, easier to use, more expensive etc. For this reason, the focus is only on one goal, precision.
With the realization of this project it is intended to define what type of automatic programmer for irrigation has more efficiency of precision when taking measurements of the samples where they will use pH meters.

This project will help to evaluate and define which of the two programmers: Hoogendoorn or private; have better efficiency in the measurements, taking into account that their sensors have the same voltage and are placed in the same position of the irrigation machine.

KEYWORDS: efficiency, automation, greenhouse, decision.

1. Introducción

Como en todos los sistemas de producción agrícola lo más difícil de manejar es la nutrición de las plantas y la maximización de su cosecha sin dañar las tierras y reutilizar mas los recursos así protegiendo el medio ambiente y la economía de las personas, para garantizar y producto de alta calidad.

En este sentido la empresa donde se realizo la investigación es una empresa comprometida con el medio ambiente donde se realizan sistemas automáticos para el diseño, construcción

y automatización de invernaderos para lograr mejorar el sistema de hidroponía ya sea orgánica o química. Estos métodos se han utilizado en diferentes invernaderos dependiendo de las especificaciones del cliente; esto con la finalidad de alcanzar y cumplir los requerimientos de calidad en la producción de injertos, plantas e invernaderos.

En la construcción de invernaderos la empresa implementa; control de clima, que cuenta con 4 sistemas especializados; automatización, a través de un software que monitorea todo el sistema; y sistema de riego, los cuales también cuentan con 5 sistemas distintos.
Para lograr toda la automatización de un invernadero se utilizan varios tipos de programadores, pero los que se analizarán serán las versiones elite en programadores, pues existen muchas opiniones de cual es mejor, más fácil de utilizar, más costoso etc. Por esta razón, el enfoque es sólo en un objetivo, la precisión.

Con la realización de este proyecto se pretende definir que tipo de programador automático para el riego tiene mas eficacia de precisión al tomar mediciones de las muestras donde utilizarán medidores de pH.

Este proyecto ayudará a evaluar y definir cual de los dos programadores Hoogendoorn o priva tienen mejor eficiencia en las mediciones, tomando en cuenta que sus sensores tiene el mismo voltaje y están colocados en la misma posición de la máquina de riego.

2. Base teórica

La empresa fabricadora de invernaderos es una compañía con más de 25 años de experiencia a nivel mundial, se ha desarrollado principalmente en la implementación de proyectos de invernaderos. Se encuentra ubicada en México en el estado de Guanajuato.

El principal objetivo de dicha empresa, al momento de desarrollar un proyecto de invernadero, es apoyar al inversionista en la toma de decisiones sobre el tipo de invernadero más apropiado para su proyecto, con el fin de guiarlo desde el diseño hasta la construcción de este.

> En los invernaderos el agua y los fertilizantes son esenciales para el crecimiento de su cultivo. Sin embargo, estos recursos se están volviendo cada vez más escasos en todo el mundo. La horticultura moderna tiene varias posibilidades para ahorrar agua y fertilizantes. Por ejemplo, la recirculación del agua de drenaje reduce el consumo en al menos un 30%. La alineación exacta de las necesidades de la planta y el riego también hacen una importante contribución para el ahorro. Una ventaja relacionada es que una estrategia de riego óptima aumentará el rendimiento de su cultivo y sus ganancias. (Hoogendoorn, 2018)

Como menciona Delgado, Venegas y Delgado (2007), "existen muchas aplicaciones en las que se utiliza la técnica potenciométrica para .la medición del pH en diferentes matrices. En análisis de agua tiene una amplia aplicación en la determinación de acidez y alcalinidad" (p.14).

El software para analizar los datos será Minitab 18.

Minitab ayuda a las empresas e instituciones a detectar tendencias, resolver problemas y descubrir información valiosa en los datos al ofrecer el mejor conjunto integral de herramientas de análisis estadístico y mejora de procesos. Gracias a su facilidad de uso incomparable, Minitab simplifica como nunca antes la obtención de conocimientos profundos a partir de los datos. (Minitab, 2018)

3. Desarrollo

Planteamiento del problema

A la empresa fabricadora de invernaderos le interesa mantener el prestigio que tiene, por eso, día con día se ha dedicado a realizar inversiones en el rubro de la tecnología para conseguir su objetivo de ser una empresa líder en el apoyo de proyectos de invernadero.

Actualmente realizó una serie de inversiones en sistemas de programación automática de riego, el sistema que se utiliza para el sistema de riego se llama Hoogendoorn**,** el cual es un sistema de riego de nivel estándar. Se hicieron algunas inversiones para que algunos nuevos invernaderos automatizarán su riego con otro tipo de sistema que se llama Priva, el cual se supone es de mejor calidad y control. Los sistemas tienen que nivelar el pH del agua del riego

de los cultivos, ya que de no ser el adecuado entonces el cultivo podría no tener las especificaciones que el mercado requiere, lo cual se vería reflejado en pérdidas.

La idea es seguir invirtiendo en el sistema de automatización que demuestre que tienen un mayor control en los niveles de pH del agua de riego para saber si es conveniente seguir con el mismo sistema o cambiarlo.

Por lo tanto, el objetivo será analizar muestras de los resultados de pH que los sistemas arrojarán y así se podrá hacer una comparativa de cuál es el sistema que tiene mayor control esta variable o si son iguales; la marca Priva tiene un mayor costo que está dispuesto a cubrirse de tener mayor control en el pH; sin embargo, de ser iguales se optaría por mantener la marca Hoogendoorn. El análisis se hará con un análisis de confianza para la media y varianza conocida, así sabremos cual sistema tiene mayor eficiencia.

Objetivo

Comparar la eficiencia de los programadores de riego Priva y Hoogendoorn de riego mediante un análisis de intervalo de confianza para la media y varianza conocida.

Justificación

En la actualidad la empresa utiliza dos tipos de programadores (Hogendoor y Priva) automatizados para controlar los de riego de los invernaderos. Estos sistemas se basan en el empleo de un ordenador central al que se conectan un conjunto de sensores, que recogen las variaciones de los distintos parámetros respecto a unos valores programados inicialmente. Los sensores o automatismos se distribuyen en diferentes sectores, pudiendo funcionar cada uno de forma autónoma. En el controlador central se recoge la información captada por los sensores, se coordinan las actuaciones, y se envían las órdenes a los distintos sectores. El funcionamiento de estos parámetros de control dentro del invernadero de sensores.

Metodología

El enfoque de la investigación es cuantitativo.

> Por lo tanto parte de una idea, que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco

> o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se desarrolla un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas (con frecuencia utilizando métodos estadísticos), y se establece una serie de conclusiones respecto de la(s) hipótesis (Hernández, Fernández & Baptista, 2010, p. 4).

La investigación tiene un alcance exploratorio por la ausencia de información. Lo anterior por ser especifico del negocio en cuestión. Por lo que será también punto de partida para futuras investigaciones para mejora de los procesos y toma de decisiones.
Como lo indica Hernández, Fernández & Baptista (2010), los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes (p. 79).

Para este proyecto, se utilizará el método estadístico de intervalo de confianza para diferencia de medias y varianza conocida. Este método se enfoca en analizar dos muestras distintas de dos poblaciones distintas y las compara con el fin de conocer si ambas medias son similares o si existe diferencia entre ambas. El principal objetivo de este análisis es determinar cual de las dos muestras da los mejores resultados.

Los sistemas que posee la empresa, aunque similares, sus sensores son diferentes. La empresa desea mantener sus parámetros en el mayor control posible por lo que requiere conocer cual sistema es el óptimo. Dicha decisión mejorara el proceso y generara ganancias.
Para el caso en que se necesita estimar un intervalo de confianza sobre la diferencia entre dos medias se requiere considerar las condiciones experimentales durante el proceso de recolección de datos. Se supone que tenemos dos muestras aleatorias independientes de distribuciones con medias $\mu 1$ y $\mu 2$, respectivamente.

Este método se utiliza cuando las dos muestras cuentan con una población mayor o igual a 30 cada una. Se recomienda que las muestras sean del mismo tamaño para tener un mejor análisis, sin embargo, las poblaciones pueden ser distintas.

Para probar H0 se toma una muestra aleatoria e independiente de cada población, de tamaño n1 la de la poblacion $\bar{x}_1$, y de tamano n2 la de la poblacion $\bar{x}_2$.

Para obtener los resultados correspondientes se realizan las siguientes operaciones:

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - Z_{\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}} \leq \mu_1 - \mu_2 \leq (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + Z_{\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

Donde:

$\bar{x}_1 = Promedio\ de\ la\ poblaci_{ó\ n\ 1}$
$\bar{x}_2 = Promedio\ de\ la\ poblaci_{ón\ 2}$
$Z = Valor\ de\ tabla\ normal\ Z$
$\alpha = Nivel\ de\ confianza$
$\sigma_1^2 = Desviaci\ n\ estandar\ de\ la\ muestra\ 1\ _{ó}$
$\sigma_2^2 = Desviaci\ n\ estandar\ de\ la\ muestra\ 2\ _{ó}$
$n_1 = Tama_{ño\ de\ la\ muestra\ 1}$
$n_2 = Tama_{ño\ de\ la\ muestra\ 2}$

La operación arroja dos resultados: el lado derecho y el lado izquierdo. De ambos resultados se hace una comparativa y se analiza del siguiente modo:

- Sí ambos resultados son positivos entonces $\mu_1 \geq \mu_2$
- Sí ambos son negativos entonces $\mu_2 \geq \mu_1$
- Si el lado izquierdo es negativo y el derecho positivo entonces $\mu_1 = \mu_2$

Con este método se pretende analizar los sistemas de riego Hogendoorn Y Priva para determinar si ambos sistemas son confiables para proporcionar el pH adecuado a los cultivos, el cual es de 7.8. Ambos sistemas están balanceados para proporcionar el mismo pH por lo que el objetivo del estudio es determinar cuál sistema de riego es más conveniente, si invertir en uno más caro (Priva) o dejar el de nivel estándar (Hogendoorn).

Para poder determinar los resultados de dicho experimento se realizaron las siguientes hipótesis:

H_0: $\mu_1 - \mu_2 = 0$ No existe diferencia entre el pH en el riego de ambos sistemas

H_1: $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$ Existe diferencia entre el pH en el riego de ambos sistemas

Se realizaron una muestra en cada uno de los sistemas de riego (Hogendoorn y Priva) con un total de 30 resultados, se tomó la lectura de pH y se arrojaron los siguientes resultados:

HOGENDOORN	PRIVA	HOGENDOORN	PRIVA
7.8	7.93	7.79	7.78
7.78	7.87	7.76	7.8
7.76	7.8	7.75	7.82
7.78	7.82	7.78	7.81
7.77	7.8	7.8	7.8
7.76	7.86	7.78	7.82
7.75	7.75	7.8	7.83
7.76	7.76	7.79	7.8
7.78	7.8	7.78	7.83
7.78	7.75	7.8	7.8
7.79	7.87	7.79	7.8
7.8	7.79	7.8	7.7
7.75	7.82	7.77	7.6
7.78	7.7 6	7.78	7.8
7.8	7.86	7.8	7.82

Realizando la prueba de “Intervalo de confianza para diferencia de medias y varianza conocida” con un nivel de confianza del 95% y usando el software MiniTab 18 para la realización de las operaciones se obtuvieron los siguientes resultados:

μ_1: media de HOGENDOORN μ_2:

media de PRIVA

Diferencia: $\mu_1 - \mu_2$

No se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.

Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
HOGENDOORN	30	7.7803	0.0167	0.0031
PRIVA	30	7.8017	0.0577	0.011

Estimación de la diferencia

Diferencia	IC de 95% para la diferencia
-0.0213	(-0.0436; 0.0010)

Prueba

Hipótesis nula $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

Hipótesis alterna $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Valor T	GL	Valor p
-1.95	33	0.060

4. Conclusiones

De acuerdo con los resultados en la tabla de "Estimación de la diferencia" el lado derecho de la ecuación presentada anteriormente es -0.0436 y el lado izquierdo 0.0010, por lo que se toma el caso 3. El cuál es: Si el lado izquierdo es negativo y el derecho positivo entonces $\mu_1 = \mu_2$, por lo que se acepta la hipótesis nula $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ No existe diferencia entre el pH en el riego de ambos sistemas.

Por tanto, se puede determinar lo siguiente: con una confianza del 95% el pH del Hoogendoorn y Priva son estadísticamente iguales en cuanto a sus medias. El pH se encuentra entre -0.0436 y 0.0010 y por tanto no existe diferencia entre el resultado de pH que marcan los programas de riego.

Con este análisis podemos determinar que no existe la necesidad de cambiar los sistemas de riego por unos más novedosos ya que ambos sistemas dan un pH similar.

Se recomienda mantener el programa de riego Hoogendoorn debido a que su media no muestra diferencia estadística respecto al de Priva, y siendo este ultimo más costoso.

Referencias

Delgado, M. Vanegas, M. & Delgado, G. (2007). *Metrología Química I: Calibración de un pHmetro y Control de Calida.* Universitas, Volumen 1, Año 1, 2007, p.p 14-20.

Gutiérrez Pulido, H., De la Vara Salazar, R. (2007). *Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma* (2ª. Ed.). México, D.F.: McGraw-Hill.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio* (5a. ed. --.). México D.F.: McGraw-Hill.

Hoogendoorn. (2018). *Hoogendoorn*. Recuperado el 1 de octubre de 2018, de Hoogendoorn: https://www.hoogendoorn.nl/es/productos/manejo-del-agua/

Minitab. (2018). *Minitab*. Recuperado el 1 de octubre de 2018, de Minitab: http://www.minitab.com/es-mx/company/

USO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG) EN LA ESTIMACIÓN DEL POTENCIAL DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA: ESTADO DEL ARTE

Cauich Kantun, C., Ochoa Franco L., García Rodríguez E.
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
citlali.cauich@gmail.com

RESUMEN

En la actualidad, la situación de la disponibilidad del agua dulce en el mundo se encuentra en un estado crítico, ya que su consumo y contaminación se encuentran ligados al incremento poblacional. Por ello, en zonas áridas y semiáridas se busca un aprovechamiento alternativo con los Sistemas de Captación de agua de Lluvia (SCALL). En este trabajo, se presentan algunas de las investigaciones realizadas para localizar los sitios potenciales de captación de distintas regiones del mundo utilizando como herramienta los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Se encontró que mejoran el análisis de los datos recolectados como la topografía, hidrología, usos y cobertura del suelo, pendiente y área de captación para la localización de sitios idóneos de recolección de agua de lluvia, así como las cantidades de almacenamiento.

PALABRAS CLAVE: SIG, SCALL, agua de lluvia

ABSTRACT

At present, the situation of the availability of fresh water in the world is in a critical state, since its consumption and contamination are linked to the population increase. For this reason, it is pursued an alternative exploitation through the Rainwater Harvesting (RWH) in arid and semi-arid areas. In this work, some of the research works performed to localize potential catchment sites in different regions of the World, are presented using Geographical Information Systems (GIS). It was found that they improve the analysis of the collected data such as topography, hydrology, uses and land cover, slope and catchment area for the location of suitable rainwater collection sites, as well as storage quantities.

KEYWORDS: GIS, RWH, rainwater

1. Introducción

La disponibilidad de recursos hídricos en el mundo se ha visto limitado en los últimos años. Principalmente, el problema radica en su escasa distribución en algunas partes del mundo como las regiones áridas y semiáridas, donde los niveles de precipitación son reducidos.

No obstante, en zonas urbanas cercanas a fuentes de agua dulce como lagos y ríos, existen problemas de contaminación severos, resultado de una mala planeación urbana, que reduce el acceso al agua limpia. Actualmente, el crecimiento poblacional (que rebasa los siete mil quinientos millones de habitantes) tiene como consecuencia una insuficiencia de este recurso, aunado a una mala distribución y saneamiento ineficientes (Anaya, 2008). Cabe señalar que los sistemas actuales para el abastecimiento de agua consisten en su extracción de pozos, lo que implica altos gastos de energía, pérdidas en la distribución y la sobreexplotación de aguas subterráneas.

La incertidumbre de reserva del agua depende también de factores climáticos, las temporadas de secas prolongadas provocan una mayor presión social en las acciones necesarias para asegurar su acceso a este recurso en cantidad y calidad (Cobos, 2017).

Por lo anterior, es necesaria una mejor gestión del agua que disminuya la extracción de agua de sus fuentes, con un modelo de planeación urbana que reduzca al mínimo las pérdidas y, al mismo tiempo, tenga una máxima cobertura capaz de abastecer a la población o utilizarse para establecer una recarga artificial de acuíferos (Monroy, 2013). Esto abre paso a la investigación y desarrollo de alternativas de obtención de agua, como son los Sistemas de Captación de Agua de Lluvia (SCALL). Si bien el aprovechamiento de la lluvia se ha realizado desde épocas prehispánicas, se busca una mejora continua para aprovechar de manera eficiente este recurso con una calidad adecuada para su uso como agua potable.

En estos sistemas, se aprovecha el agua de escorrentía para almacenarlo, lo que reduce la dependencia de los sistemas de agua potable, es más accesible, reduce pérdidas y requiere menos cantidades de energía. Es decir, es una alternativa viable que asegura la disponibilidad del agua y un uso eficiente (Cobos, 2017).

Dentro de los criterios de diseño, se encuentra el potencial de captación de agua de lluvia, que consiste en conocer cuánta agua se puede capturar y aprovechar, según el área de captación y otros factores. A una escala regional, esta tarea se hace más complicada, ya que deben considerarse distintos elementos y datos como la escorrentía superficial, el tipo de suelo, el área y promedios de precipitación.

En ese sentido, se han llevado a cabo diversos estudios que buscan conseguir una identificación de ubicaciones adecuadas para la captación de agua de lluvia, aumentando el potencial de captación y eficiencia mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

2. Antecedentes de cosecha de agua de lluvia

La cosecha de agua de lluvia, que consiste en captar, almacenar y utilizar agua de lluvia para diferentes actividades humanas, es una de las tecnologías más antiguas del mundo. La historia de las civilizaciones ubicadas en Asia, Europa, África y América menciona su uso, principalmente teniendo en cuenta que era un recurso de agua dulce más accesible y posible de utilizar (MARN, 2016) .

Dentro los lugares que han aprovechado este recurso son Israel y Jordania, con sistemas de hasta 4000 años de antigüedad; también se han encontrado estructuras de 1.000 a.C. en Yemen, estanques similares en Roma de los siglos III y IV a.C. así como jarras de captación de agua de lluvia de más de 2.000 años en China (Bellén, Galarza, & Ortiz, 2006).

En México, el ejemplo más conocido son las cisternas labradas en roca construidas por la civilización maya para contener agua de lluvia, llamados “chultuns” para recoger agua de lluvia y utilizarlo en sus cultivos. Con esto podían almacenar más de 30 mil litros de agua y servía aproximadamente para 50 personas en un periodo de seis meses (MARN, 2016).

3. Sistemas de Captación de Agua de Lluvia (SCALL)

La cosecha de agua de lluvia es realizada a través de un Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL), en el cual se obtiene agua para consumo humano y/o uso agrícola (OPS-COSUDE, 2004). Esta actividad se presenta como una alternativa de tecnología sustentable que busca solucionar los problemas de escasez de agua potable principalmente en poblaciones que carecen en calidad y cantidad de este líquido.

Dentro de los componentes de un SCALL se encuentran:

Área de captación

Es la superficie sobre la cual cae la lluvia. Para diferentes casos, se considera la superficie de techos de viviendas así como superficies de suelo protegidas por geomembranas (IMTA, 2015). Para su cálculo, se utiliza la proyección horizontal del techo, que debe contar también con una pendiente que facilite el escurrimiento del agua (OPS-COSUDE, 2004). Una característica importante de estas superficies es que no desprendan olores, colores y sustancias que puedan contaminar el agua pluvial o alterar la eficiencia del sistema (Hernández, 2017).

Sistema de conducción

Una vez establecida el área donde llega el agua, es dirigido a través de un sistema de conducción, instalado en los bordes bajos del techo, formado por canaletas o tuberías, hacia el sistema de almacenamiento (Hernández, 2017). El material de este sistema debe ser liviano, resistente al agua y fácil de unir como la madera, el metal o el PVC (OPS-COSUDE, 2004).

Infraestructura de almacenamiento

El tamaño de las estructuras de almacenamiento depende del área de captación, la precipitación de la zona y la demanda de agua de los usuarios (FAO, 2013). Los depósitos o tanques de almacenamiento pueden ser de materiales prefabricados, que garanticen no transmitir olor o sabor al agua almacenada, como el ferrocemento, concreto, metal o polietileno. También debe garantizar ser impermeable, hermético y accesible (CONAGUA, 2016).

Filtración y tratamiento

Antes de destinarlo al consumo humano, es necesario que el agua cumpla con ciertos criterios de calidad. A través de un filtro poroso, son separados los sólidos suspendidos, o bien, a nivel comunitario se utilizan sedimentadores para reducir la turbidez del agua (Hernández, 2017). Si el uso final es la ingesta de agua, se añade un sistema de tratamiento por medio de filtros de arena, seguida por la desinfección con cloro (OPS-COSUDE, 2004).

Este sistema se aplica no sólo en zonas urbanas, como los techos de casas o edificios, sino también es aplicable para el almacenamiento de agua de lluvia en superficies terrestres o cuencas de rocas. Esto se realiza con el uso de estanques y reservorios naturales como una forma de recolección externa, aplicado principalmente en sistemas para abastecer zonas agrícolas (Helmreich & Horn, 2008).

4. Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) (*Geographic Information System* GIS, por sus siglas en inglés), son paquetes de software que ayudan a mantener los datos sobre el espacio geográfico (ITC, 2001). Consisten en programas para extraer, almacenar, administrar y mostrar información espacial, en este caso, en la administración de recursos hídricos (Sayil, Muhamad, Yassen, & El-shafie, 2016), es decir, en ellos se facilitan los procesos de ingresos, análisis y presentación de datos georreferenciados. Los productos que generan, consisten en mapas escalados a la proporción del territorio, los cuales pueden representar distintas características espaciales y temáticas (INEGI, 2014).

Esto genera información de importancia para el estudio de la zona en diferentes aplicaciones, principalmente, cuestiones relacionados con el espacio, el ambiente físico y problemas sociales.

El proceso general es el siguiente:

1) Se inicia con información o datos georreferenciados, ya sea a partir del uso de bases de datos generados por organismos públicos, imágenes de satélite, o a través de una toma de datos de campo.
2) Se hace la captura de estos datos por computadora.
3) La información es procesada y analizada en SIG.
4) Se generan las bases para toma de decisiones en un entorno real.

Una de las características de los SIG es que en ellos se integran las bases de datos gráficas, como la cartografía digital, con bases de datos alfanuméricas, es decir, atributos textuales que son representados en coordenadas geográficas y que ayudan a una mejor interpretación para la generación de nueva información (Buzai, y otros, 2013).

Algunas ventajas que tiene el uso de SIG son, principalmente, su capacidad de almacenamiento de múltiples niveles de datos, capacidad de manejo, rapidez, datos espaciales y atributos e incluye la capacidad de implementación de modelos de aplicación; en contraste, este tipo de programas puede resultar costoso, se requiere de constante actualización y edición, y, por último, proporciona una falsa sensación de exactitud (INEGI, 2014).

De acuerdo a la representación espacial que se necesite, las estructuras básicas pueden ser a través de modelos *raster*, que divide el espacio geográfico en una matriz cuadriculada con celdas o pixeles que contienen información, como unidad mínima de representación; o a través de modelos *vectoriales*, que permiten trabajar de manera digital con el uso de puntos, líneas y polígonos para la confección de mapas (Buzai, y otros, 2013). Como elementos software, podemos encontrar ejemplos como los programas ArcGis, ArcView, Arc Server, Global Maper y Map Server, entre otros.

5. Usos de SIG en el potencial de captación de agua de lluvia.

La captación de agua de lluvia se ha manejado como una alternativa factible ante los problemas de escasez de agua en ciudades y regiones áridas. Para conocer la cantidad de agua de lluvia que puede ser aprovechada en una región, se han aplicado diferentes metodologías, los cuales utilizan como una herramienta a los Sistemas de Información geográfica. Estos les proporcionan mayor facilidad para los cálculos y análisis de las condiciones del área de estudio.

Numerosos trabajos de investigación alrededor del mundo buscan la implementación de métodos de selección de sitios con aprovechamiento RWH (Rainwater Harvesting), por sus siglas en inglés, o cosecha de agua de lluvia.

Así, en la búsqueda de nuevos métodos, Tiwari *et al*. (2018) propusieron una metodología de identificación de ubicaciones adecuadas para las estructuras de sistemas SCALL, en

Khushkhera-Bhiwadi-Neemrana Investment Region (KBNIR) en el distrito Alwar de Rajasthan (India), una región semiárida con problemas de escasez de agua.

Para ello, se utilizaron imágenes de datos de teledetección de libre acceso, procesados en SIG. Su metodología se basó en la recolección de datos primarios como el Modelo Digital de Elevaciones (DEM), datos de precipitaciones de siete estaciones pluvímetros, uso, cobertura y tipo de suelo.

Con esto, se logró obtener las zonas de mayor depresión en el área de estudio, calculando la escorrentía por medio del método de Servicio de Conservación del Suelo- Número de Curva (SCS-CN), el cual estima el recorrido de pequeñas cuencas después de las lluvias, y un Análisis de Criterios Múltiples para determinar sitios de mayor idoneidad.

Por su parte, Rejani *et al.* (2017) propusieron la estandarización de una metodología que determine el número y ubicaciones óptimas para construir estructuras SCALL, esto con el fin de la conservación del agua de las cuencas hidrográficas semiáridas en el distrito de Warangal, una región semiárida al sur de India. Para ello, se generaron capas temáticas de Uso de suelo/Cobertura de suelo (LULC), mapa de suelo, DEM en ArcGis, mapa de pendiente, datos de precipitaciones y se utilizó un mapa base de Google Earth Pro. Con ello, a través de un análisis de criterios generales de suelo, topografía e hidrología, se obtuvo un número óptimo de estructuras SCALL para construir en esa región. Cabe destacar que ambas propuestas demuestran resultados exitosos y prometen una gestión eficiente, rápida y rentable.

Dentro de las metodologías generales de trabajos en los que se busca la identificación de sitios y el potencial de captación para una máxima disponibilidad de agua, consisten, de manera general, en los siguientes puntos:

1) Recopilación de datos

Los datos primarios utilizados en las metodologías consisten en la recolección del coeficiente de escorrentía, demanda de agua, clima, precipitaciones, temperatura (Hari *et al.* 2018; Akter & Ahmed, 2015). Para determinar la curva de Elevación-Área-Volumen (EAV) en el desierto de Irak, Sayil *et al.* (2016) utilizaron como base de datos el Modelo Digital de Elevaciones (DEM) y hojas topográficas, tomando como componentes el área de superficie esperada y volumen de agua esperado en los reservorios, así como imágenes LANDSAT (imágenes con resoluciones que varían de los 15m a los 120m) procesados en el software ERDAS Imagine para la corrección geométrica.

En el caso de México, se realizó un trabajo de investigación para el control de incendios forestales utilizando SCALL en tres municipios del estado de México: Chalco, Tlamanalco e Ixtapaluca. En este, León (2007) utilizó los datos de estaciones meteorológicas, precipitación neta, demanda de agua, área efectiva de captación, volumen del sedimentador y volumen del sistema de almacenamiento.

2) Métodos de análisis y evaluación

En cuanto a métodos de análisis, se ha utilizado un procedimiento para contabilidad de escorrentía con una técnica basada en el Número de Curva del Servicio de Conservación de Suelos (SCN-CN) en México, India, Italia, Egipto y China (León, 2007; Mahmoud *et al.* 2015; Napoli *et al.* 2014; Rejani *et al*. 2017; Tiwari *et al.* 2018; Zheng *et al.* 2009). De igual forma, las variables se valoraron por medio de un análisis de decisión multicriterio, como el basado en AHP presentado en GIS (Mahmoud *et al.* 2015) y el uso de un sistema de apoyo a la decisión DSS (Mwenge Kahinda *et al.* 2009) en África del Sur. Esto con el fin de evaluar los sitios de mayor idoneidad y número óptimo de estructuras para la recolección de agua de lluvia, categorizándolos con la ayuda de GIS, de acuerdo a las necesidades y usos de la región.

Conclusiones

La captación de agua de lluvia es una alternativa factible para problemas de escasez de agua en el mundo, principalmente en regiones áridas y semiáridas. Por ello, los trabajos de investigación actuales buscan el aprovechamiento del agua de lluvia para usos de recarga de acuíferos, agrícolas, uso urbano y control de incendios forestales. Las herramientas tecnológicas como los Sistemas de Información Geográfica facilitan el análisis y visualización de los sitios con mayor potencial de captación a través del cálculo del área de captación, la escorrentía superficial, visualización de la topografía, tipos y usos de suelo, hidrografía y pendientes en el área de estudio. Con esto, se han localizado sitios de mayor idoneidad a través de un análisis de multicriterio, así como su capacidad de almacenamiento.

Los trabajos de investigación en esta área ayudan a la toma de decisiones en la gestión de recursos hídricos y proporcionan metodologías que ahorran tiempo, son de fácil acceso, menos costosos y efectivos en la localización de sitios SCALL.

Referencias

Akter, A., & Ahmed, S. (2015). Potentiality of rainwater harvesting for an urban community in Bangladesh. *Journal of Hydrology*, 84-93.

Anaya, M. (2008). Objetivos y logros del Centro Internacional de Demostración y Captación en Aprovechamiento de Lluvia (CIDECALLI). *Boletín del Archivo Histórico del Agua*, 4-7.

Bellén, J., Galarza, M., & Ortiz, R. (5 de junio de 2006). *Historia de los sistemas de aprovechamiento de agua.* Obtenido de principalmente debido a que era un recurso de agua dulce más accesible y posible de utilizar

Buzai, G., Baxendale, C., Principi, N., Cruz, M., Caloni, N., Humacata, L., . . . Paso, F. (2013). *Sistemas de Información Geográfica SIG: teoría y aplicación. 1a edición.* Buenos Aires: Universidad Nacional de Luján.

Cobos, C. (2017). Recomendaciones para la implementación de practicas y políticas relacionadas con los sistemas de cosecha de aguas lluvias frente al cambio climático. *Global Water Partnership*.

CONAGUA. (2016). *LINEAMIENTOS TÉCNICOS: SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA E LLUVIA CON FINES DE ABASTO DE AGUA POTABLE A NIVEL VIVIENDA.* Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/152776/LINEAMIENTOS_CAPTACI_N_PLUVIAL.pdf

FAO. (2013). *TECNOLOGÍAS PARA EL USO SOSTENIBLE DEL AGUA.* Obtenido de http://www.fao.org/3/a-i3442s.pdf

Hari, D., Ramamohan, K., Reddy, K., Vikas, K., Srinivas, N., & Vikas, G. (2018). Assessment of rainwater harvesting potential using GIS. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 012119.

Helmreich, B., & Horn, H. (2008). Oportunities in rainwater harvesting. *Desalination*, 118-124.

Hernández, F. (2017). *Captación de agua de lluvia como alternativa para afrontar la escasez del recurso. Manejo integrado de la Subcuenca Alta del Río Grande en la Sierra Norte, Oaxaca.* Obtenido de http://licenciatura.iconos.edu.mx/k_angi/nueva/tienda/biblioteca/Manual%20Captacion%20de%20agua%20de%20lluvia.pdf

IMTA. (septiembre de 2015). *Captacción y aprovechamiento de agua pluvial a nivel domiciliario y comunitario.* Obtenido de http://www.agua.unam.mx/reunamos/assets/pdfs/CordovaMiguel_IMTA.pdf

INEGI. (2014). *Sistema de Información Geográfica.* Obtenido de Curso: http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/internet/sistemainformaciongeografica.pdf

ITC. (2001). *PRINCIPLES OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS.* Ensechede, The Netherlands: Rodolf A. de By.

León, J. (2007). CONTROL DE INCENDIOS FORESTALES CON SISTEMAS DE CAPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA. *Teis de maestría*. Texcoco, EDOMEX, México: Colegio de Postgraduados.

Mahmoud, S., Alazba, A., Adamowski, J., & El-Gindy, A. (2015). GIS methods for sustainable stormwater harvesting and storage using remote sensing for land cover data - location assessment. *Environmental Monitoring and Assessment, 187*(598), 19. doi:10.1007/s10661-015-4822-x

MARN. (25 de abril de 2016). *Guia práctica de captación de agua de lluvia.* Obtenido de http://www.marn.gob.sv/download/publicaciones/GUIA%20PR%C3%81CTICA%20DE%20CAPTACION%20DE%20AGUA%20LLUVIA%20base%2021%20abr.pdf

Monroy, O. (2013). Manejo sustentable del agua en México. *Revista digital universitaria, 14*, 1-15.

Mwenge Kahinda, J., Taigbenu, A., Sejamoholo, B., Lilie, E., & Boroto, R. (2009). A GIS-based decision support system for rainwater harvesting (RHADESS). *Physics and Chemistry of the Earth*, 767-775.

Napoli, M., Cecci, S., Orlandini, S., & Zanchi, C. (2014). Determining potential rainwater harvesting sites using a continuous runoff potential accounting procedure and GIS techniques in central Italy. *Agricultural Water Management*, 55-65.

OPS-COSUDE. (2004). *Guía de diseño para captación del agua de lluvia.* Obtenido de http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/cd47/lluvia.pdf

Rejani, R., Rao, K., Srinivasa Rao, C., Osman, M., & Sammi Reddy, K. (2017). Identification of Potential Rainwater-Harvesting Sites for the Sustainable Management of a Semi-Arid Watershed. *Irrigation and Drainage*, 227-237.

Sayil, K., Muhamad, N., Yassen, M., & El-shafie, A. (2016). Estimation the physical variables of rainwater harvesting system using integrated GIS-based remote sensing approach. *Water Resources Management*, 3299-3313.

Tiwari, K., Goyal, R., & Sarkar, A. (2018). GIS-based Methodology for Identification of Suitable Locations for Rainwater Harvesting Structures. *Water Resourses Manegement*, 1811-1825.

Zheng, H., Gao, J., Xie, G., Jin, Y., & Zhang, B. (2009). Identifying important ecological areas for potential rainwater harvesting in the semi- arid area of Chifeng , China. *Physics and Chemistry of the Earth*, 767-775.

INNOVACIÓN Y METODOLOGÍA TRIZ: INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS PRELIMINARES Y ESTADO DEL ARTE

Cervantes Medrano, M. J., Guerrero Ramos, L.A., Reyes Díaz, E. P.
Universidad Autónoma de Coahuila
mcervantesv@hotmail.com, liliguer@yahoo.com, elva.reyes@uadec.edu.mx

RESUMEN

La innovación es la forma en que las organizaciones garantizan su competitividad en el mercado y que les permite "reinventarse" continuamente. Hay varios tipos de innovación, pero sin dudas, la más clásica, la innovación de productos sigue siendo el origen de otros procesos innovadores en la gestión empresarial. La teoría de metodología - Tieoriya Riesheniya Izobrietatielskij Zadach, TRIZ, de resolución de problemas e inventiva se ha tratado en la literatura como la metodología ideal para potenciar la creatividad y la innovación tecnológica en las organizaciones. El objetivo es identificar indicadores bibliométricos preliminares a partir de las búsquedas de información realizadas en las bases de datos de Scopus y Web of Sciences y elaborar el estado del arte sobre Innovación y metodología TRIZ. El método utilizado es exploratorio, cualitativo, de investigación bibliográfica y bibliométrica. Los resultados muestran los trabajos más citados y el mayor uso de la metodología en el área de Ingeniería, seguido de las Ciencias de la Computación y posteriormente el área de Negocios, Administración y Contabilidad. Las mayores aplicaciones de la metodología TRIZ dominios mecánicos, electrónicos y de construcción. Aún existe desconocimiento en México lo que denota un área de oportunidad para generar una metodología de implementación de TRIZ, validarla, implementarla y evaluar su impacto en las empresas.

PALABRAS CLAVES: Innovación, Metodología TRIZ, Despliegue de la función de Calidad

ABSTRACT

Innovation is the way in which organizations guarantee their competitiveness in the market and that allows them to "reinvent" themselves continuously. There are several types of innovation, but without a doubt, the most classic, product innovation continues to be the origin of other innovative processes in business management. The theory of methodology - Tieoriya Riesheniya Izobrietatielskij Zadach, TRIZ, of problem solving and inventiveness has been treated in the literature as the ideal methodology to enhance creativity and technological innovation in organizations. The objective is to identify preliminary bibliometric indicators from the searches of information made in the databases of Scopus and Web of Sciences and to elaborate the state of the art on Innovation and TRIZ methodology. The method used is exploratory, qualitative, bibliographic and bibliometric research. The results show the most cited works and the greatest use of the methodology in the area of Engineering, followed by the Computer Science and later the Business, Administration and Accounting area. The greatest applications of the TRIZ methodology are mechanical, electronic and construction domains. There is still ignorance in Mexico, which denotes an area of opportunity to generate a TRIZ implementation methodology, validate it, implement it and evaluate its impact on companies.

KEY WORDS: Innovation, TRIZ Methodology, Deployment of the Quality function

INTRODUCCIÓN

"La innovación es la principal fuente de ventaja competitiva (Spiegel & Marxt, 2012), razón por la que es uno de los principales determinantes de la promoción del crecimiento, el desarrollo y la conducción de la productividad y la competitividad (Zhixiong & Yuanjian, 2010; Sambharya & Lee, 2014)." (Lagunes, Soto, y Zúñiga, 2017). Las empresas pueden beneficiarse de una gran variedad de métodos para satisfacer las necesidades del cliente y la supervivencia en un mercado competitivo. "La reestructuración y la reingeniería de negocios organizacional pueden ser otro motivo importante para la innovación" (Hessami, 2018)

Según el Manual de OSLO, las actividades de innovación incluyen todas las actuaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen a la innovación. Se consideran tanto las actividades que hayan producido éxito, como las que estén en curso o las realizadas dentro de proyectos cancelados por falta de viabilidad. (Jansa, 2010). El diseño de productos es un área que presenta varios elementos que le son particulares, enfocándolo desde el punto de vista de las empresas constituye el núcleo de la innovación tecnológica y se forja como un factor clave en la estrategia competitiva de las organizaciones (Muñiz y Illich, 2018).

La figura 1, analiza el comportamiento de la relación entre innovación y ventajas competitivas, así como sistemas de producción y ventajas competitivas de las empresas manufactureras (Montejano, Campos, y García, 2017).

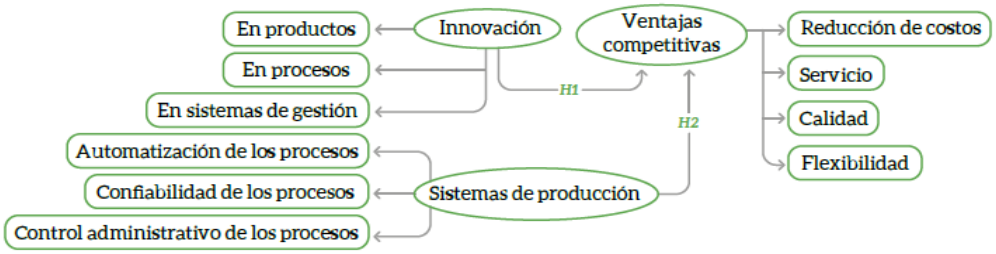


Figura 1. Análisis del comportamiento entre innovación y ventaja competitiva en empresas manufactureras. (Montejano, Campos y García, 2017).

La metodología TRIZ, (Teoría de Solución de Problemas de Inventiva), por su parte, representa una alternativa que asiste a las actividades de emprendimiento de negocios. En época reciente, un proyecto propio exige de la competitividad global y la aplicación de los talentos al máximo, para que el proyecto recién creado adquiera una ventaja competitiva superior que otras miles de empresas, en otras palabras, la clave está en desarrollar la innovación a nivel de excelencia mundial (Flores, Garnica, y Niccolas, 2016). Se ha reportado el empleo de TRIZ para la integración de planes de negocios por parte de empresas emergentes, que acorde a las investigaciones, utilizan a TRIZ y sus herramientas como filtros de innovación para encontrar recursos de mejora o alternativas innovadoras de solución para el diseño de productos. (Flores, Garnica, y Millan, 2014)

Según lo establecido por Gadd, (2011), TRIZ posee considerables ventajas sobre otros métodos aplicados a la resolución de problemas y la innovación. Métodos tales como la lluvia de ideas, pensamiento lateral, análisis morfológico, etc., tienen la habilidad de identificar o descubrir un problema y su causa, pero carecen de la

capacidad de realmente señalar soluciones. TRIZ ayuda a identificar problemas y ofrece soluciones nuevas y directas. (Ilevbare, Probert, & Phaal, 2013; p.31).

La teoría de metodología - Tieoriya Riesheniya Izobrietatielskij Zadach, TRIZ de resolución de problemas e inventiva se muestra como la metodología ideal para potenciar la creatividad y la innovación tecnológica en las organizaciones." (Hernandez, 2016). TRIZ supone que los problemas de innovación tecnológica ya han sido resueltos y que las soluciones aportadas se pueden clasificar y ordenar de forma que es posible contar con la base de conocimiento, es una metodología sistemática para convertir la creatividad y la innovación en un sistema de algoritmos y principios. (Flores, Garnica, Medina, Millan, y Cortes, 2015). El método fue desarrollado en la antigua Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas por Genrich Saulovich Altshuller en 1946, quien laboró como analista en la oficina de registro de derechos de autor, de la marina soviética y analizó los reportes técnicos contenidos en las solicitudes de los registros (Cortés, Flores, Medina, Garnica, y Millan, 2016).

-ARIZ es el acrónimo ruso para el "algoritmo para la solución inventiva de problemas". Es el principal instrumento analítico de TRIZ y proporciona los pasos secuenciales específicos para el desarrollo de una solución para problemas complejos. Con los años, ha sido refinado en su estructura, convirtiéndose en una poderosa herramienta para resolver una amplia variedad de problemas técnicos. La versión más usada, ARIZ - 85 ° C, fue publicada en 1985 y contiene nueve pasos principales, cada uno de ellos compuesto por otros pasos. Para utilizar ARIZ, el problema tiene que ser descrito como una contradicción técnica que puede ser resuelto tomando en cuenta varias herramientas TRIZ (Fiorineschi, Frillici, & Rotini, 2018).

Basándose en la hipótesis de que existen principios universales que rigen innovaciones creativas que son responsables de los avances tecnológicos en todos los campos. Se ha investigado la posibilidad de desarrollo de TRIZ y su aplicación en la resolución de problemas técnicos, innovación de producto, innovación tecnológica, estrategia tecnológica, gestión empresarial y otras. (Sharma, Khanna, & Bhatnagar, 2016)

Desde sus inicios en Rusia donde Altshuller estableció dos institutos de formación, ésta se ha extendido a más de 35 países y se enseña en varias universidades alrededor del mundo. Varias compañías globales como Ford Motors, Procter & Gamble y Mitsubishi han utilizado TRIZ para desarrollar mejores productos más rápidamente. (Ilevbare et al., 2013). De acuerdo con (Fernández, 2012), esta teoría ha sido aplicada en empresas obteniendo resultados positivos, entre las que se destaca a BMW, Delphi, Intel, Nokia, Ferrari, Nestle, Procter & Gamble, Bosch, Shell y Toyota (Coronado, Oropeza y Rico, 2005). También se ha utilizado durante muchos años para desarrollar nuevos productos y patentes, ha demostrado ser muy eficaz en la física, la química, la mecánica y la medicina, entre otras disciplinas. (Flores, Garnica, y Millan, 2015)

Sin embargo no se ha localizado una revisión sistemática de literatura sobre el tema con un alto grado de actualización que nos permita extraer las tendencias y mejores prácticas de esta metodologías, así como las ventajas que tendrían las empresas al implementar esta metodología, y por tanto mejorar la innovación en sus organizaciones.

Problema de investigación

¿Cuál es el estado del arte y los principales indicadores bibliométricos que presentan las bases de datos Scopus y Web of Sciences en el tema de Innovación y la Metodología TRIZ?

Objetivo de la ponencia

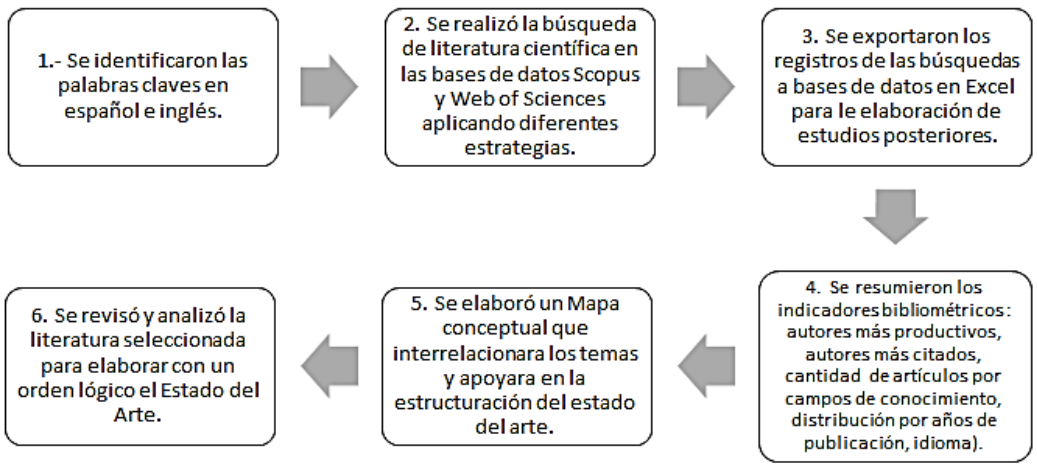
Analizar el estado del arte y los principales indicadores bibliométricos sobre la Innovación y la metodología TRIZ.

Métodos y Técnicas

Esta investigación es de tipo exploratoria cualitativa, de investigación bibliográfica, ya que está basada en la búsqueda, recuperación y análisis de la literatura científica más actualizada en este campo de estudio en las bases de datos más significativas en el mundo de la ciencia, Scopus y Web of Sciences.

La Bibliometría es un campo de estudio que se dedica a realizar estudios métricos de la literatura científica determinando indicadores de calidad de la literatura científica basados de manera original en indicadores de impacto a partir de las citas y referencias bibliográficas. Las bases de datos de citas del ISI (Institute of Scientific Information) fueron pioneras en estos estudios creando el clásico, trascendente y debatido indicador de calidad científica denominado factor de impacto. Scopus surge posteriormente y también realiza estudios bibliométricos proponiendo también otros indicadores de impacto como medida de calidad científica. La Figura 2 muestra el procedimiento de trabajo.

Figura 2. Procedimiento de trabajo.



Fuente: Elaboración propia.

Resultados

En la tabla 1 se muestran las palabras clave para la búsqueda de la literatura en las bases de datos de Scopus y Web of Sciences, como parte esencial del proceso de búsqueda de información y para generar el estudio bibliométrico preliminar.

Tabla 1. Palabras claves para la búsqueda de la literatura científica en las bases de datos.

Palabras clave en Español	Palabras clave en Inglés
TRIZ	TRIZ
Teoría de Resolución de Problemas de Inventiva	Theory of inventive problem solving
Gestión inteligente de las organizaciones	Intelligent management of the organizations
Gestión de la innovación	Innovation management
Competitividad	Competitiveness

Fuente: Elaboración propia.

Cómo puede observarse en la Tabla 2 donde se muestran los resultados de la búsqueda en las bases de datos antes mencionadas. En la búsqueda de literatura de TRIZ se utilizó la base de datos Scopus, con el criterio de búsqueda ALL, ALL YEARS con un rango de búsqueda de 1990 a 2019. La cantidad de literatura publicada que hace alusión a la teoría es de 5520, de las anteriores 400 son de acceso abierto, notándose un incremento a partir del año 2008, cabe resaltar que en el año 2017 se publicaron 600 que mencionan la teoría, de las cuales 83 contienen la palabra en el título.

Al analizar la base de datos de Web of Sciences con la misma búsqueda se encontraron 435 publicaciones de las cuales únicamente 55 son de acceso abierto y 65 se publicaron durante el año 2017. Al realizar la búsqueda en todos los años de la base de datos con el criterio de búsqueda de TRIZ en el título se encontraron menos referencias con un total de 1049 en Scopus y 186 en Web of Sciences

Tabla 2. Representación de la búsqueda de la literatura en Scopus y Web of Sciences

ESTRATEGIA DE BUSQUEDA DE BIBLIOGRAFIA, TEMA: TRIZ				
ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	**Periodo de publicaciones encontradas**	**Cantidad de registros en Web of Sciences**	**Periodo de publicaciones encontradas Scopus**	**Cantidad de registros en Scopus**
TRIZ (TEMA ALL YEARS)	2018-28 2017-65 2016-43 2015-55	435 OPEN 55	2019-7 2018-320 2017-600 2016-552 2015-583	5520 OPEN 400
TRIZ (TITULO ALL YEARS)	2018-13 2017-26 2016-15 2015-26	186 OPEN 23	2019-1 2018-39 2017-83 2016-82 2015-117	1049 OPEN 128
THEORY OF INVENTIVE PROBLEM SOLVING (TEMA - ALL YEARS)	2018-8 2017-26 2016-24 2015-27	191	2019-2 2018-133 2017-250 2016-260 2015-282	2898 OPEN 184
THEORY OF INVENTIVE PROBLEM SOLVING (TITLE- ALL YEARS)	2018-1 2017-4 2016-1 2015-7	19		58 OPEN 0
INTELLIGENT MANAGEMENT OF THE ORGANIZATIONS WOS (TEMA- ALL YEARS), SCOPUS (TITLE, ABSTRACT, KEYWORDS)	2018-26 2017-53 2016-37 2015-33	497 OPEN 87	2019-8 2018-135 2017-199 2016-185 2015-195	3267 OPEN 77
INNOVATION MANAGEMENT (TITLE- ALL YEARS)	2018-147 2017-215 2016-189 2015-168	1971 OPEN 5540	2019-67 2018-3863 2017-6292 2016-6539 2015-5920	94756 OPEN 1702
COMPETITIVENESS (TITLE- ALL YEARS)	2018-285 2017-469 2016-405 2015-390	5442 OPEN 952	2018-6 2017-6 2016-4 2015-7	75 OPEN 6

Elaboración propia. Fuente tomado de base de datos Scopus (Elsevier, 2018) y Web of Sciences (Clarivate, 2018)

En la revisión de la literatura del año 2018 se encontraron 41 artículos de los cuales 40 son de la base de datos de Scopus, de los cuales 12 se repiten en la base de datos de Web of Sciences y se encontró uno diferente con el criterio de búsqueda con la palabra TRIZ en el título.

Al estar realizando la búsqueda de la literatura se exportaron los datos a bases de Excel con el propósito de poder desarrollar más adelante estudios bibliométricos de mayor complejidad. De los estudios preliminares se encontraron los autores más citados de la metodología TRIZ, como se muestra en la tabla 3. Siendo el más citado el libro de Enfoque de Ingeniería: Un enfoque sistemático de Pahl G., Beitz W., Feldhusen J., Grote K.-H. del año 2006, con 1860 citas en Scopus.

Tabla 3. Autores más citados en las bases de datos, TRIZ- ALL YEARS-ALL

Bibliografía más citada en scopus de 1990-2018, Web of Sciences 1995-2018

AUTORES	TÍTULO	TIPO	AÑO	SCOPUS	WEB OF SCIENCES
Pahl G., Beitz W., Feldhusen J., Grote K.-H.	Engineering design: A systematic approach	Book	2007	1860	
Ferrari A.C., Bonaccorso F., Fal'ko V., Novoselov K.S.,	Science and technology roadmap for graphene, related two-dimensional crystals, and hybrid systems	Article	2015	964	
Verhoef P.C., Lemon K.N., Parasuraman A., Roggeveen A., Tsiros M., Schlesinger L.A.	Customer Experience Creation: Determinants, Dynamics and Management Strategies	Article	2009	639	
Vincent J.	Structural biomaterials	Book	2012	487	304
Lindemann U., Maurer M., Braun T.	Structural complexity management: An approach for the field of product design	Book	2009	390	
Vincent J.F.V., Bogatyreva O.A., Bogatyrev N.R., Bowyer A., Pahl A.-K.	Biomimetics: Its practice and theory	Review	2006	385	146
Ishizaka A., Labib A.	Review of the main developments in the analytic hierarchy process	Review	2011	352	
Craft A.	Creativity in schools: Tensions and dilemas	Book	2005	314	
Yang G.	Life Cycle Reliability Engineering	Book	2007	255	
Tukker A.	Product services for a resource-efficient and circular economy - A review	Review	2015	248	
Christensen B.T., Schunn C.D.	The relationship of analogical distance to analogical function and preinventive structure: The case of engineering design	Article	2007	246	
Fricke E., Schulz A.P.	Design for changeability (DfC): Principles to enable changes in systems throughout their entire lifecycle	Article	2005	237	
Kicinger R., Arciszewski T., De Jong K.	Evolutionary computation and structural design: A survey of the state-of-the-art	Article	2005	231	
Mardani A., Jusoh A., Zavadskas E.K.	Fuzzy multiple criteria decision-making techniques and applications - Two decades review from 1994 to 2014	Article	2015	230	
Porter A.L., Cunningham S.W.	Tech Mining: Exploiting New Technologies for Competitive Advantage	Book	2005	229	

Elaboración propia. Fuente tomado de base de datos Scopus (Elsevier, 2018) y Web of Sciences (Clarivate, 2018)

Tabla 4. **Autores más citados en las bases de datos, TRIZ- ALL YEARS-TITLE**

Autores	Titulo	Año	Doc	SCOPUS	WOS
Yamashina H., Ito T., Kawada H.	Innovative product development process by integrating QFD and TRIZ	2002	Article	119	85
Chai K.-H., Zhang J., Tan K.-C.	A TRIZ-based method for new service design	2005	Article	98	72
Ilevbare I.M., Probert D., Phaal R.	A review of TRIZ, and its benefits and challenges in practice	2013	Review	97	80
Li T.-S., Huang H.-H.	Applying TRIZ and Fuzzy AHP to develop innovative design for automated manufacturing systems	2009	Article	76	56
Cavallucci D., Khomenko N.	From TRIZ to OTSM-TRIZ: Addressing complexity challenges in inventive design	2007	Article	74	
Yang C.J., Chen J.L.	Accelerating preliminary eco-innovation design for products that integrates case-based reasoning and TRIZ method	2011	Article	73	49
Cong H., Tong L.H.	Grouping of TRIZ Inventive Principles to facilitate automatic patent classification	2008	Article	72	44
Cascini G., Russo D.	Computer-aided analysis of patents and search for TRIZ contradictions	2007	Article	72	23
Khomenko N., De Guio R., Lelait L., Kaikov I.	A framework for OTSM-TRIZ-based computer support to be used in complex problem management	2007	Article	67	
Orloff M.	Inventive thinking through TRIZ: A practical guide	2006	Book	66	
Fresner J., Jantschgi J., Birkel S., Bärnthaler J., Krenn C.	The theory of inventive problem solving (TRIZ) as option generation tool within cleaner production projects	2010	Article	65	45
Chang H.-T., Chen J.L.	The conflict-problem-solving CAD software integrating TRIZ into eco-innovation	2004	Article	65	45
Stratton R., Mann D.	Systematic innovation and the underlying principles behind TRIZ and TOC	2003	Article	62	45
Park H., Ree J.J., Kim K.	Identification of promising patents for technology transfers using TRIZ evolution trends	2013	Article	54	44
Wang F.-K., Chen K.-S.	Applying Lean Six Sigma and TRIZ methodology in banking services	2010	Article	52	36
Loh H.T., He C., Shen L.	Automatic classification of patent documents for TRIZ users	2006	Article	52	
Mann D.	An introduction to TRIZ: The theory of inventive problem solving	2001	Editorial	51	
Kim Y.-S., Cochran D.S.	Reviewing TRIZ from the perspective of Axiomatic Design	2000	Article	51	43
Cortes Robles G., Negny S., Le Lann J.M.	Case-based reasoning and TRIZ: A coupling for innovative conception in Chemical Engineering	2009	Article	50	
Yang C.J., Chen J.L.	Forecasting the design of eco-products by integrating TRIZ evolution patterns with CBR and Simple LCA methods	2012	Article	49	

Elaboración propia. Fuente tomado de base de datos Scopus (Elsevier, 2018) y Web of Sciences (Clarivate, 2018)

En las tabla 3 y 4 se muestran los autores más citados, el título, el año de publicación y la base de datos donde se obtuvo la información. Destacando Scopus en número de literatura y citas.

La metodología cuenta con más publicaciones en las áreas de Ingeniería, Ciencias de la computación, así como negocios, contabilidad y administración. Con la búsqueda de la literatura que mencionan TRIZ en el título el 43.7% la utilizan en ingeniería, además de resaltar que ya es utilizada en las Ciencias Sociales. Ver en la tabla 5 la distribución por áreas cuando se buscó TRIZ en el campo de título.

Tabla 5. Área de Aplicación de la Metodología TRIZ

Búsqueda Triz, Title, All years	
AREA	PORCENTAJE
Ingeniería	43.70
Ciencias de la Computación	15.88
Negocios, Administración y contabilidad	9.55
Matemáticas	6.21
Ciencias de la Decisión	5.10
Ciencias de los Materiales	3.40
Ciencias Sociales	3.40
Energía	2.34
Ciencia medio-ambiental	1.99
Ingeniería Química	1.70
Otros	6.74

Elaboración propia. Fuente tomado de base de datos Scopus (Elsevier, 2018) y Web of Sciences (Clarivate, 2018)

Estado del Arte

De acuerdo con el índice de competitividad internacional (ICI, 2017). Dentro del rubro de innovación, en el índice de innovación y sofisticación de los sectores económicos; México se encuentra en el puesto número 35, lo cual representa una debilidad. En contraparte se encuentra colocado en el número 17 de las 500 empresas consideradas en la revista Fortune y número 18 en exportaciones de alta tecnología. Lo que habla de fortaleza en inversión de unas pocas empresas y falta de ésta en el apartado de investigación tecnológica para la innovación. (Clemente y Hernández, 2018)

Para las empresas la innovación no es un fin en sí mismo, cobra importancia ante las amenazas reales de la competencia. El factor principal que inhibe la innovación productiva es económico y no tecnológico. Las actividades más rentables en el mercado mexicano son industriales, comerciales y de servicios, no tienen relación con la refinación tecnológica ni se corresponden con esfuerzos de innovación. Es más rentable dedicarse a la comercialización, de preferencia en giros poco expuestos a competencia, y también se abren oportunidades a la prestación de servicios. (Unger, 2018, p.11)

La competitividad, productividad y eficiencia empresarial en la actualidad son insuficientes, se requieren además estrategias y técnicas que fortalezcan a la organización. Una de estas estrategias es la innovación empresarial, el proceso de innovación está ligado a la búsqueda, experimentación, desarrollo e implementación de nuevos productos, servicios, procesos, ideas y nuevas formas organizacionales. (Chavez, Olguin, y Guzman, 2018)

Por consiguiente, resulta de interés buscar formas de enfrentar esta problemática, una de tantas alternativas para el desarrollo de las ventajas competitivas para las empresas, puede ser crear las condiciones en las organizaciones que permitan fomentar la participación creativa e innovación de los empleados. (Vega y Solano, 2018)

La metodología TRIZ y sus componentes como método para impulsar la innovación

"En las últimas décadas, la demanda de innovación en diversas industrias ha ido creciendo constantemente… Hasta hace poco, la búsqueda de ideas innovadoras confió en métodos aleatorios y caóticos para fomentar capacidades creativas, reduciendo drásticamente la productividad en la generación de nuevos conceptos y soluciones… Los métodos modernos como TRIZ sugieren un proceso de solución de problemas de manera sistemática, en cada fase del proceso es apoyado por las herramientas heurísticas y técnicas analíticas pertinentes". (Souchkov, 2017 p.9).

La metodología TRIZ es un amplificador de talentos, que debe ser empleado para la creación de soluciones que aporten un progreso y mejoramiento del bienestar humano. Es un método de solución de problemas inventivos basado en lógica y datos que nos ayudan a resolver problemas creativamente. Incluir la innovación en la época actual implica obtener resultados a partir de la solución a problemas complejos, permite ser competitivos y equilibrar el nivel y calidad de vida de las sociedades. (Flores, Garnica, Medina, Millan, y Cortes, 2015).

El proceso de aplicación y herramientas de TRIZ, de acuerdo con Justel, Vidal, & Chiner (2006), el conjunto de herramientas básicas de TRIZ puede ser dividido en analíticas y basadas en conocimiento, que buscan el enfoque correcto del problema además de dar ideas útiles para resolver el problema. Estas herramientas son: Principios (contradicciones), efectos, idealidad, evolución de los sistemas, normas (transformaciones de campos S).

En la ingeniería se utilizan los principios de TRIZ para superar una contradicción y construir una solución que permite resolver las funciones en conflicto, están diseñados para superar las contradicciones que se producen cuando los valores deseados de dos características parecen imposibles de lograr al mismo tiempo. (McCaffrey & Spector, 2018)

De acuerdo con Jia, Wu, Zhu, & Tan (2018), los estímulos analógicos pueden derivar de la heurística, la naturaleza y el sistema artificial. Siendo TRIZ la más típica en la heurística donde se establece que si existen problemas, contradicciones, modelos de campo de sustancia o tendencia de evolución similares, pueden ser resueltos por principios de inventiva similares o estándares y generar ideas patentables.

En 2010 se estudió una versión ampliada de la matriz de contradicciones con 50 parámetros, que demostró una alta precisión con las soluciones de invención actual. Su análisis inicial fue de profundo significado y aplicaciones de todos los parámetros. De ésta solo 11 ó 12 se usan más frecuentemente en problemas de ingeniería. Por lo tanto, un nuevo enfoque se hizo en 14 parámetros, la matriz ampliada de 2010 de TRIZ se redujo a 14 x 14 y se seleccionó un top con 10 principios de inventiva que son: cambio de parámetro, acción preliminar, copia, segmentación, separación, acción periódica, inversión, sustitución mecánica, dinamismo y mediado (Mawale, Kuthe, Mawale, & Fahake, 2018).

"Se utiliza TRIZ como un conjunto de procedimientos y herramientas para generar sistemas técnicos imitaban de la naturaleza y desarrollaron la matriz Bio-TRIZ derivado de la matriz de contradicciones del TRIZ. Asimismo, Hill (2005) ha adoptado el concepto TRIZ de contradicción para desarrollar el proceso de

construcción de Bionic-Oriented, donde la fijación de metas se lleva a cabo análisis de contradicción a través". (Baldussu & Cascini, 2015 p.5)

De acuerdo con Shpakovsky (2003) el "Árbol de Evolución" - un conjunto organizado de modelos de evolución de sistemas técnicos - para estructurar la información técnica y de patentes. La utilización del Árbol de Evolución proporciona ventajas tangibles en todas las etapas de tratamiento de la información - búsqueda, análisis y producción de nueva información. Los métodos se basan en las herramientas de TRIZ. Esta teoría ha demostrado su eficacia en la solución de complicados problemas técnicos. (Domínguez, 2003 p.2)

El Árbol de Evolución es eficaz para visualizar el esquema completo de la evolución de un sistema técnico, en sus versiones básicas, incluyendo las más notables y prometedoras. Para la planificación estratégica de producción, las innovaciones, y los negocios. (Domínguez, 2003)

El concepto de Idealidad de la Solución en un problema de inventiva juega un papel importante. En TRIZ, idealidad se define como la relación entre los beneficios de una solución como numerador y los efectos negativos de la solución así como el esfuerzo de realizarlo como denominador. (Schöfer, Maranzana, Aoussat, Bersano, & Buisine, 2018)

Las tres principales observaciones de Altshuller como consecuencia de su investigación notable, se pueden resumir en que los sistemas técnicos evolucionan conforme a leyes objetivas, hacia un grado de idealidad; cualquier problema técnico específico se puede convertir en uno más general a través de un proceso de abstracción. Observando que problemas similares se presentan en muy diversos campos, permitiendo agrupar los procesos relacionados con problemas en un número finito de "solución de principios". Y dando un número finito de problemas estandarizados y principios encuentra que soluciones basadas en conceptos similares pueden resolver problemas técnicos al parecer diferentes. En consecuencia, ha sido posible construir la teoría de la invención, a encontrar el camino conceptual más efectivo para la generación de una solución. (Fiorineschi, Frillici, & Rotini, 2018 p.2)

Aplicaciones de la metodología TRIZ

La gran mayoría de los ejemplos que se citan por Altshuller en la introducción de la teoría TRIZ están estrechamente relacionados con la tecnología mecánica…El origen de la teoría a través de una gran cantidad de investigación y selección es digna de nuestro pensamiento y aprendizaje. (Fu & Fang, 2018).

De acuerdo con Baayyad & Semlali (2018, p. 810). "A través de la comparación y contraste de metodologías de innovación, TRIZ es una manera más sistemática de innovación que otras. De hecho, los principales inconvenientes de otros métodos son: limitado conocimiento y las barreras mentales de los ingenieros participantes, desperdicio de tiempo y la falta de un enfoque sistemático… En la actualidad, TRIZ se aplica extensamente en el dominio de la tecnología para la innovación de productos, especialmente para los dominios mecánicos, electrónicos y construcción."

En los últimos años, TRIZ se ha vuelto popular en industrias de proceso debido a su método simple y eficaz para resolver problemas. En numerosos intentos se ha utilizado para resolver problemas en varios aspectos de la industria de procesos. (Baayyad & Semlali, 2018)

Para entender y resolver problemas, de acuerdo con Ishak, Sivakumar, Mansor, Munirand, & Zakaria (2018), muchos investigadores han utilizado esta herramienta. Mastura, Sapuan, Mansor, & Nuraini (2017) utiliza TRIZ para determinar el concepto de diseño de un híbrido automotriz bio-compuesto que cuenta con barra estabilizadora. Chao & Peng (2016) en el diseño de la electricidad solar de alta eficiencia de paraguas. Lin & Wu (2016) innovan usando TRIZ que recicla la máquina. Hsieh, Chen, & Do (2015) aplicado TRIZ y Fuzzy AHP (proceso analítico de la jerarquía) para desarrollar un innovador diseño de una nueva forma para máquinas herramienta. Mansor, Sapuan, Zainudin, Nuraini, & Hambali, (2014), desarrollan un diseño de la palanca de freno de estacionamiento automotriz de polímero compuesto fibra kenaf mediante el método gráfico TRIZ-morfológico-AHP integrado.

Actualmente diversos autores han utilizado el método para solucionar problemas de innovación muy diversos como como estrategia de fortalecimiento y competitividad en empresas emergentes de México. Como se mencionan a continuación:

Integrando la metodología en un software de licencia libre con módulos multifuncionales. (Flores, Garnica, Medina, Millan, y Cortes, 2015). Como instrumento de Innovación tecnológica mediante TRIZ y el Aprovechamiento óptimo del recurso humano. (Hernandez, 2016). Como una alternativa diferente para el sistema de integración, monitoreo y control para admisiones en instituciones de enseñanza: un caso de aplicación de TRIZ en el diseño de software.(Cortés et al., 2016). En el diseño innovador de un módulo de práctica para el aprendizaje y enseñanza de las disciplinas de artes marciales.(Cabrera et al., 2016) En la creación de un Software para celular generador de interfaces. (Calderón, Alba, Martinez, Ramírez, & Hinostroza, 2015). Como método innovador para la fabricación de muebles a partir de desechos de papel de oficinas y escuelas. (Martínez, Sol, y Rivas, 2015) e incluso como marco de trabajo fundamentado en los principios de innovación TRIZ para la toma de decisiones en las PYMEs. (Vargas y Tovar, 2017)

La aplicación del método TRIZ en diversos campos como en la ingeniería que se utilizan sus principios para superar una contradicción y construir una solución que permite resolver las funciones en conflicto, están diseñados para superar las contradicciones que se producen cuando los valores deseados de dos características parecen imposibles de lograr al mismo tiempo. (McCaffrey & Spector, 2018)

En el campo de la medicina de acuerdo con lo manifestado por Torres, (2017)., se logró “desarrollar un sistema incentivo para la respiración en cuidados post-operatorios a partir del uso de las técnicas de creatividad TRIZ,… el uso de la matriz de contradicciones permitió plantear diversas opciones para la solución del problema”.

En el diseño para mejorar el sellado de ventilador válvula t para prevenir la infección nosocomial utilizado para enfermedades respiratorias, se desarrolló un producto innovador que evita la caída de presión en el tubo; que causaba inestabilidad de oxígeno arterial y lesiones mortales. A través del uso de método TRIZ se innovó en

la válvula permitiendo el control de la apertura y cierre de la tubería, reduciendo las infecciones pulmonares y otras complicaciones, que se traduce en la reducción del riesgo de contacto y contaminación de infección entre pacientes y personal médico, también disminuyó la repetición y el desmontaje al mantener la estabilidad de la tubería. (Chen & Shaw, 2018; p.1)

Como una alternativa para crear un nuevo diseño de construcción de unidades de montaje automáticos en las ramas de Soldadoras ultrasónicas. Se eliminó la rigidez de montaje, se disminuye la variabilidad de ajuste y colocación, aumenta el número de combinaciones de montaje y simplifica el diseño de la construcción, montaje, producción y posteriormente de mantenimiento. (Čačo, Kohár, Hrček, Tribula, & Ščerba, 2017)

En la mejora de la eficiencia de disipación de calor de los sistemas de enfriamiento de motores para vehículos eléctricos, dedicado principalmente al diseño de mejora de la eficiencia mediante el uso de tres tipos de herramientas comunes de habilidad creativa de TRIZ. Se obtiene el sistema de enfriamiento de nitrógeno integrado de alta presión, el cual es muy innovador y factible. Encontrando que TRIZ puede utilizarse para resolver problemas, innovar, obtener mejores formas y sugerencias para la mejora. (Weng & Wu, 2018)

Para juzgar la relación funcional entre los diversos componentes en el probador de tarjeta de sonda ingeniería de sistema y la desventaja funcional, se utiliza la teoría de resolución inventiva de problemas y análisis de la función (FA). El "analizador de red", proponen soluciones de "tecnología táctil de la capacitancia" y "película conductora anisótropo (ACF)". (Huang, Jan, Yang, & Wu, 2017)

Aplicación de TRIZ en equipo de entrenamiento de artes marciales. El uso del fluido no newtoniano en el entrenamiento de artes marciales, es multifacético, da diversas opciones para el desarrollo de habilidades acorde al enfoque dado. Este también puede ser llamativo, al aumentar el interés del uso del fluido para otros deportes. Con un alcance de innovación obtenido que está en el nivel 2 conocido como mejora. (Fuentes, Flores, Garnica, y Medina, 2017)

El uso de TRIZ combinado con otras metodologías para innovar en procesos y productos, como en Indonesia, dentro del programa de desarrollo del coche eléctrico nacional se implementó el uso ECQFD (Environmentally Conscious Quality Function Deployment) y TRIZ. Este estudio dio lugar a 6 características de calidad que se pueden mejorar para obtener un diseño innovador y respetuoso del tablero de instrumentos: componente, indicador, número de componente, dimensión, estructura y geometría y peso. En base a contradicciones usando TRIZ, se obtuvieron tres diseños de tablero de instrumentos. (Pradhila, Suzianti, & Adinda, 2018)

“Las aplicaciones de TRIZ en la ingeniería concurrente para los propósitos de evolución de producto están ganando mayor atención según lo informado por un gran número de investigadores. Entre ellos está la integración de TRIZ con ANP (Analytic Network Process) en el desarrollo de producto del dispositivo atención médica móvil según Shih & Chen, (2013). Basado en sus estudios, él logra construir 3 diseño conceptual para amortiguadores de choque y finalmente seleccionar el diseño adecuado con ANP”. (Azammi, Sapuan, Ishak, & Sultan, 2018; p.269)

En china se plantea como modelo aplicable en el diseño de muebles modernos, que proporciona nuevas ideas y perspectivas. A través de un análisis estadístico y aplicación de la Teoría de resolución de problemas inventivos conjuntamente con las teorías del diseño moderno y de la creación; encontrando una metodología aplicable en el diseño de muebles modernos. (Fu & Fang, 2018)

De acuerdo con Silva & Martinez, (2018, p.52) la integración de metodologías QFD (Quality Function Development), y TRIZ es un poderoso instrumento para mejorar los procesos y productos porque QFD indica que productos y procesos de mejora, según el requerimiento del cliente y TRIZ propone soluciones innovadoras con el objetivo de obtener mercado (Filgueira, 2005; Domb, 1997; Shahin, 2016; Wang, 2016; Caligiana, Liverani, Francia, Frizziero y Donnici. 2017; Jafari, 2017; Santos, Martínez, Guery y Martínez, 2017). Utilizado con el propósito de aplicar la viabilidad de combinar el uso de TRIZ y QFD para mejorar el proceso de embalaje en una industria automotriz.

En el campo de robótica, se emplea una metodología para generar un sistema robótico para aplicaciones agrícolas con el objetivo de concebir un robot con múltiples tareas que se integre perfectamente con otras tecnologías y sirva de plataforma para generar soluciones robóticas en el área agrícola. Basándose en técnicas de resolución de problemas como es la metodología QFD (la integración de técnicas como el diagrama de Mudge, y la teoría inventiva TRIZ para resolver problemas, que garantizan un desarrollo óptimo del proyecto. (Riaño, Peña, y Sánchez, 2018)

A través de la integración de QFD y TRIZ se evalúo un método de diseño innovador para mejorar la fabricación en el proceso de impresión por medio de un ordenador asistido por dispositivos de ingeniería. Se logró producir las dos partes del molde mediante un proceso aditivo y otro sustractivo, convenientemente combinados por un sistema automático para una impresora 3D híbrida mediante dispositivos de ingeniería asistida por computadora. (Francia, Caligiana, Liverani, Frizziero, & Donnici, 2017)

De acuerdo con Nikulin, Zuniga, Akhloufi, Manzi, Wiche & Piñones (2018; p.2), un método para mejorar el desarrollo de soluciones de automatización mediante TRIZ lógica, específicamente en el diseño y desarrollo de una pinza de robot especializado. Se propuso utilizar en la recolección y análisis de diversos requisitos integrando OTSM TRIZ (teoría general sobre el pensamiento de gran alcance — teoría de resolución inventiva de problemas) durante el proceso de desarrollo del proyecto, que permite a los analistas a generar ideas y resolver problemas.

El uso del Miniature Dwarfs method para reducir al mínimo la resistencia al mar del casco de un barco de pasajeros, busca solucionar la necesidad simultánea para proporcionar gran capacidad y alta velocidad. El tema y la situación de conflicto fueron presentados y modelados con la combinación de MLM (Method of (Smart) Little Men) y TRIZ “con el uso de la abstracción en la definición de un problema situacional asegura la ruptura total del análisis del problema inicial”. Encontrando finalmente soluciones detalladas. (Chybowski, 2017)

Con el fin de aprovechar al máximo DfAM (Diseño para la fabricación aditiva), que ha emergido como una parte integral de la fabricación moderna debido a sus capacidades únicas para la creación rápida de prototipos

y la flexibilidad de diseño. Se presenta un estudio de caso para validar el marco del diseño propuesto que integra TRIZ y la teoría del diseño axiomático con la consideración del ambiente de fabricación aditiva. Este enfoque integrado es eficaz porque el diseño axiomático se puede utilizar sistemáticamente definir y analizar un problema de diseño, mientras que TRIZ puede ser utilizado para generar soluciones innovadoras para un problema de diseño. (Renjith, Sarath. Kremer, Okudan. Park, 2018)

Según Vidal, Salmeron, Mena, & Chulvi, (2015) "en diseño ecológico, varias líneas de investigación han comparado las reglas de eco y TRIZ para resolver problemas… estableciendo un vínculo entre la eficiencia ecológica y los principios inventivos y la matriz de contradicción (Chang & Chen, 2004; Chen y Liu, 2003; Jones y Harrison, 2000; Justel et al., 2006; Strasser y Wimmer, 2003)."

Se encontraron diferentes investigaciones de aplicación de la metodología en el campo de diseño de software, como puede verse a continuación:

En la actualidad existen pocas herramientas que implementen la metodología TRIZ, Apuntador contradicción (contradiction promper) propone integrar TRIZ al análisis de ciclo de vida (LCA). Una vez definidos los ambientes críticos, se sugieren una serie de pautas para intervenir en el producto. El apuntador contradicción recoge un conjunto de contradicciones típicas predefinidas que puede sugerir al adoptar una pauta específica, para limitar el enfoque de ensayo-error típico y reducir el riesgo de rediseños ineficaces. (Davide & Marco, 2015)

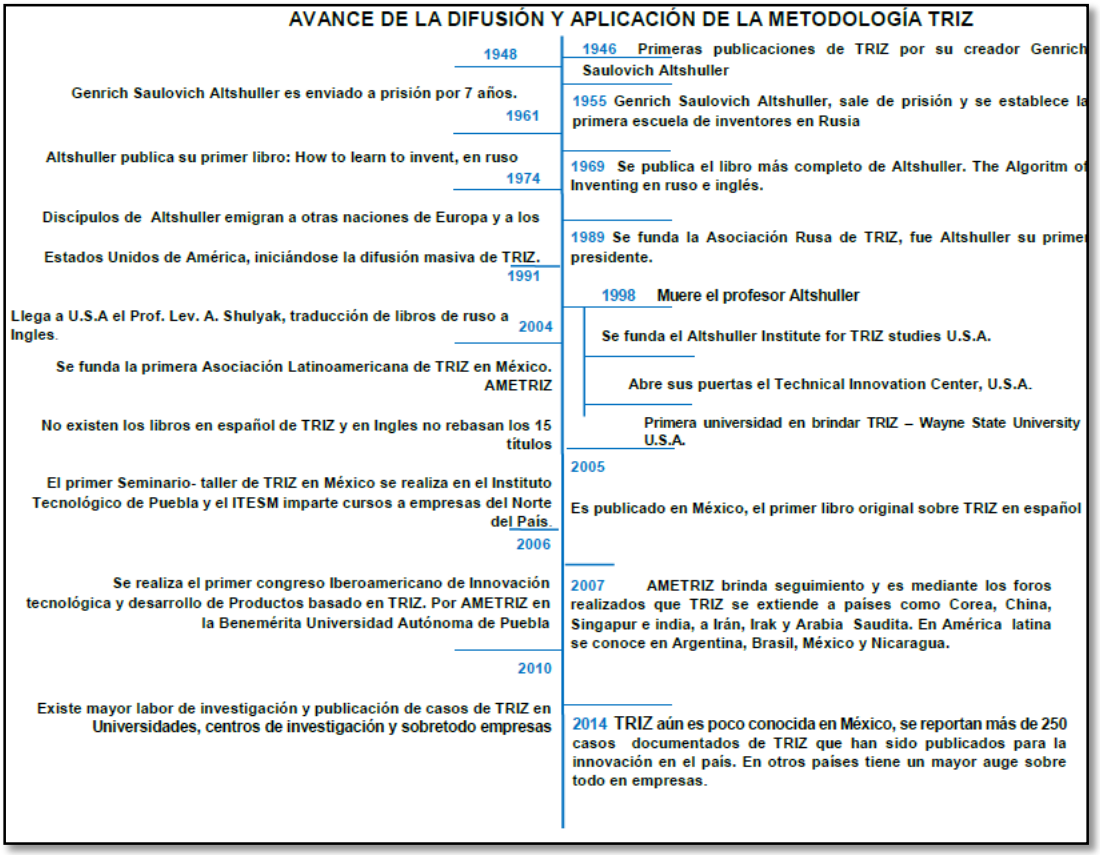
En el uso combinado de métodos de innovación Frizziero, Francia, Donnici, Lieriani & Caligiana (2017), "integran soluciones innovadoras de QFD y TRIZ … y un listado de las principales diferencias… con otros famosos métodos de diseño: 6σ, diseño para montaje, análisis de la marca del Banco, análisis Top-Flop" y el software TechOptimizerR para el análisis del molde abierto para reducir el tiempo.

Los aspectos técnicos y de gestión de TRIZ se combinaron con el modelo propietario de IET-BA en proyectos. La aplicación actual de herramientas y las reglas del método TRIZ en el último módulo del modelo de IET-BA son un modelo teórico, basado en la experiencia adquirida en dos áreas: proyecto de gestión y el método TRIZ. Hasta ahora, los elementos anteriores de la IET-BA modelo para proyectos de: la matriz para la evaluación de madurez del cliente TI, matrices para la evaluación de la efectividad de metodologías (clásico, ágil) en el contexto de los aspectos de la madurez del cliente del ti, han sido empíricamente verificados con resultado positivo. Los módulos de alineación de negocios utilizando el método TRIZ están en el curso de la investigación empírica en las mismas unidades de investigación del grupo de ejecutores y beneficiarios de proyectos. (Wozniak, 2018).

La metodología TRIZ en México

En la Figura 3 se muestra la evolución histórica en línea de tiempo de la metodología TRIZ, y se puede observar como hasta el 2014 aún se planteaba que en México, la metodología era aún desconocida.

Figura 2. Línea de tiempo respecto al avance de la difusión y aplicación de TRIZ.



Tomado de:(Flores et al., 2016)

En ese mismo trabajo se expone también que en el 2015 se publicó el cuarto libro de TRIZ en español y que en el 2016 se suspendió la realización del foro de innovación en México y se apertura el capítulo en Argentina. (Flores et. al., 2016).

CONCLUSIONES

- En la actualidad, TRIZ se aplica extensamente en la tecnología para la innovación de productos, especialmente para los dominios mecánicos, electrónicos y de construcción, aunque hay aplicaciones en otros campos en menor medida, tales como el diseño de muebles, la medicina, y las estrategias.
- La metodología TRIZ se ha integrado con otras metodologías, aunque en particular, destacan varios ejemplos de integración con la metodología QFD (Despliegue de la función de calidad).
- La metodología TRIZ no es muy conocida y aplicada en México, a pesar de ser reconocida internacionalmente como una excelente metodología para la innovación de productos.
- Hay lugar para generar una metodología de implementación de TRIZ, validarla, implementarla y evaluar su impacto en las empresas.

REFERENCIASBIBLIOGRÁFICAS

Avila, M., y Ríos, M. (2007). Transformación Académica en la gerencia del conocimiento: Desafío y estrátegias de las organizaciones inteligentes para el desarrollo y Economías Emergentes. *Sistemas, Cibérnetica e Informática*, *4*(1), 1–5.

Azammi, A. M. N., Sapuan, S. M., Ishak, M. R., & Sultan, M. T. H. (2018). Conceptual design of automobile engine rubber mounting composite using TRIZ-Morphological chart-analytic network process technique. *Defence Technology*, *14*(4), 268–277. https://doi.org/10.1016/j.dt.2018.05.009

Baayyad, I., & Semlali, N. (2018). (TRIZ) Case study : development of a hybrid seawater desalination. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)*, *9*(4), 809–818.

Baldussu, A., & Cascini, G. (2015). About integration opportunities between TRIZ and biomimetics for inventive design. *Procedia Engineering*, *131*, 3–13. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.12.342

Cabrera, J., Bustamante, E., Millan, E., Flores, G., Garnica, J., y Cordova, E. (2016). Aplicación de TRIZ y la cadena de reciclaje en el diseño innovador de un módulo de práctica para el aprendizaje y enseñanza de las disciplinas de artes marciales. In *Academias Journals en Ciencias de Sustentabilidad 2016* (Vol. 6).

Čačo, M., Kohár, R., Hrček, S., Tribula, R., & Ščerba, P. (2017). Use the Method of TRIZ in Optimizing Automated Machine for Ultrasonic Welding. *Procedia Engineering*, *192*, 80–85. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.06.014

Calderón, J., Alba, N., Martinez, E., Ramírez, N., y Hinostroza, V. (2015). Software para celular generador de interfaces Introducción. *CULCyT*, *12*(57–1), 116–126.

Chao, J., & Peng, C. (2016). High-Efficiency Solar Electricity of Umbrella by TRIZ Analysis. *Energy and Power Engineering*, *8*(2), 51–61.

Chavez, J., Olguin, J., y Guzman, J. (2018). Innovación y competitividad. Necesidad en Mypes comerciales. *Red Internacional de Investigadores En Competitividad*, *8*(1), 1210–1229.

Chen, H., & Shaw, H. (2018). Applying TRIZ to Improve Nebulizer Closed T-piece Prevention Design of Nosocomial Infections. *International Journal of Systematic Innovation*, *5*(1), 1–10.

Chybowski, L. (2017). The usage of the Miniature Dwarfs method in the improvement of passenger ship construction, *51*(123), 28–34. https://doi.org/10.17402/227

Clarivate. (2018). Web of Sciences. Retrieved from www.webofsciences.com

Clemente, A., y Hernández, L. (2018). IMCO advierte 5 retos para el próximo sexenio. Retrieved from http://www.elfinanciero.com.mx/nacional/me xico-entre-los-10-paises-menos- competitivos-imco

Cortés, C., Flores, G., Medina, J., Garnica, J., y Millan, E. (2016). Sistema de integración , monitoreo y control para admisiones en instituciones de enseñanza : un caso de aplicación de TRIZ en el diseño de software, *6*(October), 255–260. Retrieved from http://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/17934/diseno_de_software_con_triz.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Davide, R., & Marco, S. (2015). Anticipating the identification of contradictions in Eco-design problems. *Procedia Engineering*, *131*, 1011–1020. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.12.419

Domínguez, J. (2003). Innovación Sistemática Árboles de Evolución. In *Árboles de Evolución Tecnológica*

(pp. 1–40).

Elsevier. (2018). Scopus. Retrieved from www.scopus.com

Fiorineschi, L., Frillici, F. S., & Rotini, F. (2018). Enhancing functional decomposition and morphology with TRIZ: Literature review. *Computers in Industry*, *94*, 1–15. https://doi.org/10.1016/j.compind.2017.09.004

Flores, G., Garica, J., Medina, J., Millan, E., y Cortes, J. (2015). La metodología TRIZ e Integración de software de licencia libre con módulos multifuncionales : como estrategia de fortalecimiento y competitividad en empresas emergentes de México. *Congreso de Innovación y Desarrollo de Productos*, (November 2015).

Flores, G., Garnica, J., y Millan, E. (2014). TRIZ como elemento de integración de planes de negocios , en la de la sierra norte del estado de Puebla . In *Congreso Iberoamericano de Innovacion Tecnologica de productos.*

Flores, G., Garnica, J., y Millan, E. (2015). Modelo de innovación asistido por TRIZ, como una alternativa de desarrollo y fortalecimiento de empresas emergentes en México. *Congreso Internacional de Investigacion En Ciencias y Sustentabilidad 2015*, *3*(Academia Journals).

Flores, G., Garnica, J., y Niccolas, H. (2016). Estudio cronológico de TRIZ en Instituciones de Educación Superior: innovación como elemento clave para elevar la competitividad. In *Red Internacional de Investigadores en Competitividad* (pp. 1298–1318).

Francia, D., Caligiana, A., Liverani, G., Frizziero, G., & Donnici, L. (2017). PrinterCAD : a QFD and TRIZ integrated design solution for large size open moulding manufacturing. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, *12*(1), 81–94. https://doi.org/10.1007/s12008-017-0375-2

Frizziero, L., Francia, D., Donnici, G., Liverani, A., & Caligiana, G. (2018). Sustainable design of open molds with QFD and TRIZ combination. *Journal of Industrial and Production Engineering*, *35*(1), 21–31. https://doi.org/10.1080/21681015.2017.1385543

Fu, Y., & Fang, H. (2018). Research on an innovative design model. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *324 012050*, 0–7. https://doi.org/10.1088/1757-899X/324/1/012050

Fuentes, L., Flores, G., Garnica, J., y Medina, J. (2017). Aplicación Del Fluido No Newtoniano Para El Diseño De Nuevos Productos De Entrenamiento De Artes Marciales: Desarrollo Asistido Por Triz. *Revista de La Alta Tecnología y Sociedad*, *9*(3), 31–37. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=123819709&lang=es&site=ehost-live

Gadd, K. (2011). *TRIZ For Engineers: Enabling Inventive Problem Solving*.

Hernandez, D. (2016). *Innovación tecnológica mediante TRIZ y el Aprovechamiento óptimo del recurso humano*. *VI Congreso Internacional de Formación y Gestión del Talento Humano CIFCOM. Gestión del Talento Humano: Enfoques y Modelos*. Retrieved from http://memoriascimted.com/wp-content/uploads/2016/02/Gestión-del-Talento-Humano-Enfoques-y-modelos.pdf

Hessami, F. (2018). Formulation and explanation of a success model in innovation management and its

diffusion at sports federations. *Management Science Letters*, *8*, 69–78. https://doi.org/10.5267/j.msl.2017.12.001

Hsieh, H.-N., Chen, J.-F., & Do, Q. (2015). Applying TRIZ and Fuzzy AHP Based on Lean Production to Develop an Innovative Design of a New Shape for Machine Tools. *Information*, *6*(1), 89–110. https://doi.org/10.3390/info6010089

Huang, C., Jan, T., Yang, C., & Wu, C. (2017). Product Research and Development - Case Study of. In *International Conference on Control, Artificial Intelligence, Robotics & Optimization* (Vol. 193, pp. 193–197). https://doi.org/10.1109/ICCAIRO.2017.45

Ilevbare, I., Probert, D., & Phaal, R. (2013). A review of TRIZ, and its benefits and challenges in practice. *Technovation*, *33*(2–3), 30–37. https://doi.org/10.1016/j.technovation.2012.11.003

Ishak, N. M., Sivakumar, D., Mansor, M. R., Munirand, F. A., & Zakaria, K. A. (2018). Application of TRIZ to develop natural fibre metal laminate for car front hood. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, *13*(1), 230–235.

Jansa, S. (2010). Resumen del manual de OSLO sobre innovación Utilidad : Síntesis de definiciones y criterios orientativos para el investigador en actividades de transferencia de tecnología y conocimiento. *OTRI UNED*, pp. 1–10.

Jia, L. Z., Wu, C. L., Zhu, X. H., & Tan, R. H. (2018). Design by Analogy : Achieving More Patentable Ideas from One Creative Design. *Chinese Journal of Mechanical Engineering*. https://doi.org/10.1186/s10033-018-0234-5

Justel, D., Vidal, R., & Chiner, M. (2006). TRIZ applied to innovate in Design for Disassembly. *Proceeding of LCE2006*, 377–382.

Lagunes, P., Soto, A., y Zúñiga, S. (2017). Desarrollo de la Capacidad de Absorción Mediante Prácticas de Gestión del Conocimiento en PYMES Alimentarias del Sector Manufacturero. *Strategy, Technology & Society*, *3*(0), 69–94. Retrieved from http://ijsts.org/index.php/STS3/article/view/5/19

Levinthal, D. A., & March, J. G. (2010). No Title. *Strategic MAnagement Journal*, *14*, 95–112.

Lin, S. Y., & Wu, C. T. (2016). Application of TRIZ inventive principles to innovate recycling machine. *Advances in Mechanical Engineering*, *8*(5), 1–8. https://doi.org/10.1177/1687814016647303

Mansor, M. R., Sapuan, S. M., Zainudin, E. S., Nuraini, A. A., & Hambali, A. (2014). Conceptual design of kenaf fiber polymer composite automotive parking brake lever using integrated TRIZ-Morphological Chart-Analytic Hierarchy Process method. *Materials and Design*, *54*, 473–482. https://doi.org/10.1016/j.matdes.2013.08.064

Martínez, E., Sol, F., y Rivas, L. (2015). Fabricación de muebles de oficina y escolares, a partir de desechos de papel office and school furniture manufacture from paper waste. *Rev. Investig. Desarrollo. Innov*, *5*(2), 99–106.

Mastura, M. T., Sapuan, S. M., Mansor, M. R., & Nuraini, A. A. (2017). Conceptual design of a natural fibre-reinforced composite automotive anti-roll bar using a hybrid approach. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, *91*(5–8), 2031–2048. https://doi.org/10.1007/s00170-016-9882-8

Mawale, M. B., Kuthe, A., Mawale, A., & Fahake, S. (2018). Development of an ear cap in chronic

suppurative otitis media using additive manufacturing and TRIZ. *Proceedings of the institution of mechanical engineers part h-journal of engineering in medicine*, *232*(7), 733–738. https://doi.org/10.1177/0954411918780126

McCaffrey, T., & Spector, L. (2018). An approach to human-machine collaboration in innovation. *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing: AIEDAM*, *32*(1), 1–15. https://doi.org/10.1017/S0890060416000524

Montejano, S., Campos, R., & García, R. (2017). Ventajas competitivas en empresas manufactureras, resultado de los sistemas de producción y la innovación Competitive. *SBIR Small Bussines International Review*, *1*(1), 53–70.

Muñiz, R., y Illich, I. (2018). Las Tecnologías Apropiadas ¿ Un Cambio de Paradigma o una Utopía ? The Appropriate Technologies, *21*, 78–87.

Nikulin, C., Zuniga, M., Akhloufi, M., Manzi, C., Wiche, C., & Piñones, E. (2018). Enhancing creativity for development of automation solutions using OTSM-TRIZ : A systematic case study in agronomic industry. *Advances in Mechanical Engineering*, *10*(1), 1–15. https://doi.org/10.1177/1687814017751950

OCDE. (2012). La Estrategia de Innovación de la ocde. Empezar hoy el mañana. *OCDE-Foro Consultivo Científico y Tecnológico*.

Pradhila, M., Suzianti, A., & Adinda, P. P. (2018). Designing Universitas Indonesia Molina EV Bus Dashboard Using ECQFD and TRIZ. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *114*(1), 0–5. https://doi.org/10.1088/1755-1315/114/1/012020

Renjith, Sarath. Kremer, Okudan. Park, K. (2018). A Design Framework for Additive Manufacturing through the Synergistic Use of Axiomatic Design Theory and TRIZ. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, (March).

Riaño, C., Peña, C., y Sánchez, H. (2018). Aplicación de técnicas de desenvolvimiento de producto para el desarrollo de un robot antropomórfico. *Revista UIS Ingenierías*, *17*(1), 21–34. https://doi.org/https://doi.org/10.18273/revuin.v17n1-2018002

Senge, P. (1995). La quinta disciplina. In *Ed. Verdana, México* (pp. 1–71). https://doi.org/10.1002/pfi.4170300510

Sharma, P., Khanna, R. R., & Bhatnagar, V. (2016). A Literature Survey and Classification Framework of TRIZ Methodology. In *2016 Second International Conference on Computational Intelligence & Communication Technology (CICT)* (pp. 516–522). https://doi.org/10.1109/CICT.2016.108

Silva, G., & Martinez, G. (2018). Integrated triz with qfd applied to automotive valve industry. *Holos*, *34*(1), 50–60. https://doi.org/10.15628/holos.2018.6669

Souchkov, V. (2017). Application of Root Conflict Analysis (RCA +) to formulate inventive problems in the maritime industry, *51*(123), 9–17. https://doi.org/10.17402/225

Torres, L. (2017). *Diseño de un sistema Incentivo para la respiracion en cuidados post operatorios a partir de un trabajo interdisciplinar con el uso de TRIZ*. Retrieved from http://hdl.handle.net/11522/10033

Valecillos, C., y Quintero, N. (2009). Modelo de gestión basado en el enfoque de las organizaciones

inteligentes y las demandas del currículo integral. Caso: Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de Luz. *Revista Científica Electrónica Ciencias Gerenciales*, *12*(4), 63–85. Retrieved from http://www.redalyc.org/pdf/800/80012433010.pdf

Vargas, F., y Tovar, G. (2017). TRIZ para la toma de decisiones en las PYMes. *Ingenieria Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, *5*(19), 89–104.

Vega, J. E., y Solano, L. I. (2018). La Relación entre la Innovación de Productos y el Rendimiento en las Pymes Mexicanas. *Red Internacional de Investigadores En Competitividad*, *8*(1), 14.

Vidal, R., Salmeron, J. L., Mena, A., & Chulvi, V. (2015). Fuzzy Cognitive Map-based selection of TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving) trends for eco-innovation of ceramic industry products. *Journal of Cleaner Production*, *107*, 202–214. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.04.131

Vincent, J. F. V, Bogatyreva, O. A., Bogatyrev, N. R., Bowyer, A., & Pahl, A. (2006). Biomimetics : its practice and theory, (April), 471–482. https://doi.org/10.1098/rsif.2006.0127

Weng, Y., & Wu, D. (2018). Application of the Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ) to Creative Engineering Design for the Motor Cooling System of an Electric Vehicle. *International Journal of Systematic Innovation*, *5*(1), 11–17.

Wozniak, M. (2018). *An innovative customer-oriented approach to IT projects, based on TRIZ method*. *Proceedings of the International Conference on ICT Management for Global Competitiveness and Economic Growth in Emerging Economies (ICTM 2012)*.

TASA DE RENDIMIENTO MÍNIMO ACEPTABLE (TREMA); LA IMPORTANCIA DE SU DETERMINACION EN LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS, CONSIDERANDO EL COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO

Chagolla Farías M. A., González Santoyo F., Hernández Rodríguez J.

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

gladiador_zeus@hotmail.com, fsantoyo@umich.mx, jacques157@hotmail.com,

ABSTRACT

The logical way to select investment proposals, should be based on the measurement of the financial merits of each proposal according to some basis of comparison, such as: Internal Rate of Return (IRR), or Net Present Value (NPV), known also as of Net Present Value (NPV), Period of Recovery of Investment (PRI)

The different investment proposals must be evaluated separately, being feasible any proposal that has a TIR greater than the TREMA (Minimum Acceptable Rate of Performance), or, that have a NPV greater than zero; when there are different investment alternatives we must choose the one with the highest NPV; in the case of investment recovery, this should be in a shorter time than the life of the new project.

The present work aims to show the way in which the Net Present Value is determined in the evaluation of investment proposals; but above all, the importance in determining the discount rate used for the evaluation of new projects, when we use this tool also known as

Net Present Value, because an error in its determination, would result in a bad decision, with everything what it represents; For this reason, the Weighted Average Capital Cost is considered a good basis for determining the Minimum Acceptable Rate of Return.

KEYWORDS:

Net Present Value, Net Present Value, Minimum Acceptable Rate of Return, Internal Rate of Return.

RESUMEN

La manera lógica de seleccionar proposiciones de inversión, debe ser basada en la medición de los méritos financieros de cada propuesta de acuerdo a alguna base de comparación, tales como: Tasa Interna de Retorno (TIR), o Valor Actual Neto (VAN), conocido también como de Valor Presente Neto (VPN), Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

Las diferentes proposiciones de inversión deben ser evaluadas por separado, siendo factible cualquier propuesta que tenga una TIR mayor que la TREMA (Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable), o bien, que tengan un VAN mayor que cero; cuando existen diversas alternativas de inversión debemos de elegir a la de mayor VAN; tratándose de la recuperación de inversión, esta deberá ser en un tiempo menor al de la vida del nuevo proyecto.

El presente trabajo pretende mostrar la manera en que se determina el Valor Actual Neto en la evaluación de proposiciones de inversión; pero sobre todo, la importancia en la determinación de la tasa de descuento utilizada para la evaluación de proyectos nuevos, cuando utilizamos esta herramienta conocida también como Valor Presente Neto, pues un error en su determinación, traería como consecuencia una mala decisión, con todo lo que ello

representa; es por ello, que se considera al Costo de Capital Promedio Ponderado una buena base para determinar la Tasa de Rendimiento Mínimo Aceptable.

PALABRAS CLAVE:
Valor Actual Neto, Valor Presente Neto, Tasa de Rendimiento Mínimo Aceptable, Tasa Interna de Retorno.

INTRODUCCIÓN

El método del Valor Presente Neto es una herramienta valiosa en la evaluación de nuevos proyectos, y consiste en descontar a una tasa de interés elegida, a la que llamaremos Tasa de Rendimiento Mínimo Aceptable (TREMA), todas las entradas de efectivo de la inversión y todas las salidas de efectivo requeridas por la misma inversión.

La diferencia entre el valor actual de las entradas de efectivo y el valor actual de las salidas de efectivo, se conoce como el **Valor Actual Neto** de la proposición de la inversión. Esta cantidad puede ser positiva, negativa o igual a cero.

Un Valor Actual Neto positivo, significa que el proyecto de inversión tendrá una tasa de rendimiento mayor que la tasa de descuento escogida (TREMA); si el Valor Actual Neto es negativo, significa que se obtendrá una tasa de rendimiento menor que la tasa de descuento escogida.

Si el Valor Actual Neto es cero, indica que la tasa de rendimiento del proyecto y la tasa de descuento escogida son iguales.

OBJETIVO

El presente trabajo pretende mostrar la manera en que se determina el Valor Actual Neto en la evaluación de proposiciones de inversión; pero sobre todo, la importancia en la determinación de la tasa de descuento utilizada para la evaluación de proyectos nuevos,

cuando utilizamos esta herramienta conocida también como Valor Presente Neto, pues un error en su determinación, traería como consecuencia una mala decisión, con todo lo que ello representa; es por ello, que se considera al Costo de Capital Promedio Ponderado una buena base para determinar la Tasa de Rendimiento Mínimo Aceptable.

MARCO TEORICO

Tasa de Rendimiento Mínimo Aceptable TREMA y Costo de Capital promedio Ponderado CCPP

Una forma para determinar la TREMA es considerando el Costo de Capital Promedio Ponderado (CCPP) de la empresa más un margen de seguridad, o premio al riesgo; el Costo de Capital Promedio Ponderado es un promedio del costo de todo el financiamiento utilizado por la empresa, dicho en otras palabras, el CCPP representa el costo de financiamiento para la empresa, tanto interno como externo.

Según Coss Bu (2009), el Costo de Capital es la tasa de interés que los inversionistas tanto acreedores como propietarios, desean le sea pagada para conservar e incrementar sus inversiones en la empresa.

El Costo de Capital es la tasa de rendimiento que debe obtener la empresa sobre sus inversiones para que su valor en el mercado permanezca inalterado, teniendo en cuenta que este costo es también la tasa de descuento de las utilidades empresariales futuras.

Según lo expresado por Gitman (2007), el **Costo de Capital** es la tasa de retorno que una empresa debe obtener de los proyectos en los que invierte, para mantener el valor de mercado de sus acciones. También es visto como la tasa de retorno que requieren los proveedores del mercado de capitales, para proporcionar sus fondos a la empresa. Si el riesgo permanece constante, los proyectos con una tasa de retorno mayor que el costo de capital aumentaran el

valor de la empresa, y los proyectos con una tasa de retorno menor que el costo de capital disminuirán el valor de la empresa.

El Costo de Capital debe reflejar la relación entre las actividades de financiamiento. La mayoría de las empresas tienen una mezcla de deuda y capital contable para su financiamiento, y a esto se le denomina capital meta (Gitman 2000).

El Costo de Capital de una compañía es el costo de los fondos que le proporcionan. Se conoce también como la tasa de rendimiento requerida, puesto que en él se especifica la tasa de rendimiento mínima necesaria requerida por quienes invierten en la compañía. En este contexto, el Costo de Capital sirve a la empresa para elegir entre diversos proyectos de inversión (Moyer et al, 2005)

El Costo de Capital de la empresa es una media ponderada de las rentabilidades de la deuda y del capital, con ponderaciones dependiendo del valor relativo en el mercado de los dos títulos. Costo de oportunidad del capital para los activos existentes en la empresa; se utiliza para valorar nuevos activos que tienen el mismo riesgo que los antiguos. Brealey et al (1996).

El Costo de Capital es la tasa de rendimiento que debe obtener la empresa sobre sus inversiones para que su valor en el mercado permanezca inalterado, teniendo en cuenta que este costo es también la tasa de descuento de las utilidades empresariales futuras.

De acuerdo con lo anterior podemos definir el Costo de Capital también como lo que le cuesta a la empresa cada peso que tiene invertido en activos; afirmación que supone dos cosas:

- **Todos los activos tienen el mismo costo**

- **Todos los activos son financiados con la misma proporción de pasivos y patrimonio.**

Las fuentes principales de fondos a largo plazo son el endeudamiento a largo plazo, las acciones de voto limitado, las acciones ordinarias y las utilidades retenidas, cada una asociada con un costo específico y que lleva a la consolidación del costo total de capital.

Factores Implícitos Fundamentales del Costo de Capital

- El grado de riesgo comercial y financiero.
- Las imposiciones tributarias e impuestos.
- La oferta y demanda por recursos de financiamiento

Consideraciones Especiales:

- El costo de financiarse con el crédito de los proveedores es el costo de oportunidad que implica no tener los descuentos por pronto pago que estos ofrecen.
- El patrimonio es la fuente más costosa para la empresa.
- En el cálculo del Costo de Capital no se consideran los pasivos corrientes. Se calcula con base a la estructura de largo plazo o estructura de capital, Coss Bu (2009), Brigham, Houston (2005), Gitman (2007), Brealey et al (1996), Weston, Briham (1993).
- Generalmente el Costo de Capital se calcula como un costo efectivo después de impuestos.

Costo de Capital Promedio Ponderado

Cada una de las fuentes de financiamiento tiene su propio costo; se conoce como **Costo de Capital Promedio Ponderado CCPP, o Weighted Average Cost of Capital WACC (**por sus siglas en inglés), al costo promedio de toda la deuda y capital contable,

En este trabajo y debido a la traducción consideraremos de manera indistinta el Costo de Capital Promedio Ponderado y el Costo de Capital Medio Ponderado

De acuerdo con Brealey (1996), Calcular el Costo de Capital de la empresa es sencillo, aunque no siempre fácil, cuando existen únicamente acciones ordinarias. Pero la mayoría de las empresas emiten deuda a la vez que capital propio. Esto significa que el costo de capital de la empresa es una media ponderada de las rentabilidades exigidas por los inversores a la deuda y al capital propio. El Costo de Capital Medio Ponderado es una forma de estimar el Costo de Capital de la empresa; incorpora a la vez un ajuste por los impuestos que la empresa se ahorra a medida que se endeuda,

El Costo de Capital Medio Ponderado es l*a tasa de rentabilidad que la empresa debe esperar obtener de sus inversiones medias de riesgo para proporcionar una rentabilidad justa esperada a todos los poseedores de sus títulos. Brealey et al (1996).*

Para Weston y Brigham (1993), El Costo de Capital Promedio Ponderado es un promedio ponderado de los costos componentes de las deudas, de las acciones preferentes y del capital contable común.

Brigham y Houston (2005), definen el Costo de Capital Promedio Ponderado como el promedio ponderado de los costos de la deuda, de las acciones preferentes y del capital accionario.

Es importante mencionar que en las dos definiciones anteriores, aun y cuando no hacen referencia a la deuda a largo plazo, estos autores en la metodología desarrollada por ellos, solamente consideran la deuda a largo plazo y el capital contable.

El Costo de Capital Promedio Ponderado (CCPP), refleja el costo futuro promedio esperado de los fondos a largo plazo. Se calcula ponderando el costo de cada tipo específico de capital por su proporción en la estructura de capital de la empresa. Gitman (2007). Esta definición

de Gitman hace referencia únicamente a los fondos a largo plazo, entiéndase deuda a largo plazo y capital contable.

El Costo de Capital Medio Ponderado o Costo de Capital Promedio Ponderado, es una tasa de descuento que a menudo se utiliza como una tasa de descuento de referencia de la empresa.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Es evidente que la selección de una tasa de interés adecuada (Costo de Capital más un margen de seguridad, o bien la Tasa Interna de Retorno de la empresa más un margen de seguridad), es de gran importancia **para el método de Valor Actual Neto**, ya que, como mencionamos anteriormente, una proposición de inversión dada, puede tener un Valor Actual Neto positivo, igual a cero o negativo, dependiendo de la tasa de interés que se utilice para descontar los flujos de efectivo.

En general la tasa de interés escogida debe ser la mínima tasa de descuento que la empresa considere aceptable para una inversión, dado el grado de riesgo que implica, en el límite esta tasa mínima (TREMA) debe ser el costo de la estructura financiera de la empresa, es decir, el Costo de Capital Promedio ponderado

En la actualidad algunas empresas usan una tasa arbitraria para calcular el Valor Actual Neto, normalmente mayor que el Costo de Capital Promedio Ponderado, a fin de obtener un margen de seguridad que proteja a la compañía contra el exceso de optimismo, inherente al estimar los beneficios potenciales que se obtendrían en cualquier inversión dada.

El proyecto será aceptado siempre y cuando Valor Actual Neto sea mayor o igual a cero.

DESARROLLO TEÓRICO

Para calcular el Valor Actual Neto se utiliza la siguiente ecuación:

$$VAN = \sum_{t=0}^{n} \frac{FE_t}{(1+i)^t}$$

Donde:

VAN= Valor Actual Neto

FE= Flujos de Efectivo (si son egresos deberán tomarse como negativos)

t = número de periodo (cambia desde cero hasta el último año)

i = tasa de descuento (TREMA)

CASO DE ANÁLISIS

La empresa Administración Financiera, S.A. de C.V., tiene planes de adquirir una nueva maquinaria, misma que traerá ahorros a la empresa por los próximos 5 años, la TREMA es determinada por la empresa, con base en el CCPP más un margen, siendo esta del 18%

Inversión neta	$ 20'000,000.00
Ahorro anual (Flujo neto)	$ 6'000,000,00
Años de ahorro (Vida útil estimada del proyecto)	5 años
Tasa de Rendimiento Mínimo Aceptable	18.00%

Cuadro 1.1

En la evaluación de proyectos, mediante el método del VAN, se recomienda hacer una visualización de los flujos de efectivo, atreves de un diagrama, como se muestra a continuación:

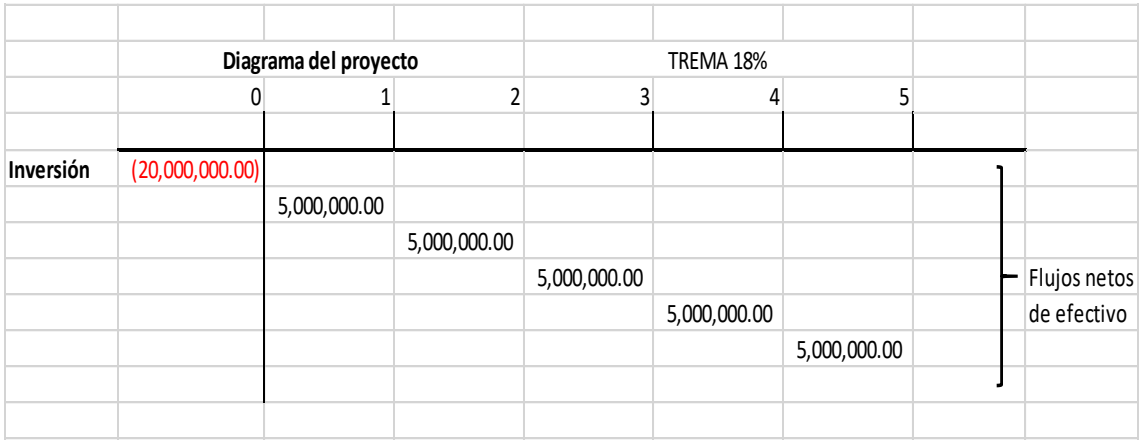


Figura 1.1

Determinación del Valor Actual Neto

Periodo	Flujo Neto	Tasa de Descuento		Flujo descontado
		Ecuación	Factor	(Flujo neto * factor)
0	-$ 20,000,000.00	1/((1+.18)^0)	1.000	-$ 20,000,000.00
1	$ 6,000,000.00	1/((1+.18)^1)	0.847	$ 5,084,745.76
2	$ 6,000,000.00	1/((1+.18)^2)	0.718	$ 4,309,106.58
3	$ 6,000,000.00	1/((1+.18)^3)	0.609	$ 3,651,785.24
4	$ 6,000,000.00	1/((1+.18)^4)	0.516	$ 3,094,733.25
5	$ 6,000,000.00	1/((1+.18)^5)	0.437	$ 2,622,655.30
		Valor Actual Neto		**-$ 1,236,973.87**

Cuadro 1.2

Es común encontrar en las diferentes bibliografías formulas semejantes a la siguiente:

$$VAN = \sum_{t=1}^{n} \frac{FE_t}{(1+i)^t} - I_o$$

Donde: $I_0 = Inversión\ inicial$

Periodo	Flujo Neto	Tasa de Descuento 18%		Flujo Descontado
		Ecuación	Factor	(flujo neto * factor)
1	$ 6,000,000.00	1/((1+.18)^1)	0.847	$ 5,084,745.76
2	$ 6,000,000.00	1/((1+.18)^2)	0.718	$ 4,309,106.58
3	$ 6,000,000.00	1/((1+.18)^3)	0.609	$ 3,651,785.24
4	$ 6,000,000.00	1/((1+.18)^4)	0.516	$ 3,094,733.25
5	$ 6,000,000.00	1/((1+.18)^5)	0.437	$ 2,622,655.30
		Suma		$ 18,763,026.13
		Inversión Inicial		-$ 20,000,000.00
		Valor Actual neto		**-$ 1,236,973.87**

Cuadro 1.3

Observe que en la primera ecuación partimos de $t = 0$, mientras que en la segunda ecuación, partimos de $t = 1$; como en la segunda ecuación no se incluyó el flujo de efectivo del año cero, este se resta posteriormente (bajo el nombre de inversión inicial).

Es común encontrar esta segunda ecuación porque se aplica principalmente a proyectos de inversión, por lo que primero se suman los flujos de efectivo "positivos" a valor actual y posteriormente se resta la inversión inicial "flujo de efectivo negativo", lo que ocurre en el año cero y por lo tanto no cambia el valor actual de la misma, (Compare ambos cuadros)

Cuando se emplea una tasa de descuento adecuada, el Valor Actual Neto es un criterio muy confiable en relación a la rentabilidad de las diferentes propuestas de inversión.

Como se ha mencionado con anterioridad, en muchas ocasiones el Costo de Capital Promedio Ponderado se utiliza como tasa de referencia para evaluar nuevas proposiciones de inversión, por lo que habrá que tener mucho cuidado en la determinación de este, pues un error incidiría en las posteriores decisiones.

Consideremos que se presenta la siguiente propuesta de inversión:

CASO DE ANÁLISIS

La empresa Planeación financiera, S.A. de C.V., tiene la posibilidad de invertir en dos proyectos: en el proyecto "AAA" o en el proyecto "BBB", ambos proyectos, tienen una vida útil probable de 3 años, y los flujos de efectivo que corresponde a cada uno de ellos, asi como la inversión se muestran a continuación:

Proyecto AAA		**Proyecto BBB**	
Periodo	Flujo neto	Periodo	Flujo neto
0	- $ 450,000.00	0	- $ 450,000.00
1	200,000.00	1	0.00
2	200,000.00	2	0.00
3	200,000.00	3	675,000.00

Cuadro 1.4

Las primeras proyecciones de los analistas determinan una TREMA del 10%, por lo que los resultados son los siguientes:

Proyecto AAA al 10%				**Proyecto BBB al 10%**			
PERIODO	**FLUJO**	**FACTOR**	**V.P.**	**PERIODO**	**FLUJO**	**FACTOR**	**V.P**
0	**-450,000.00**	**1**	**-450,000.00**	**0**	**-450,000.00**	**1**	**-450,000.00**
1	**200,000.00**	**0.909090909**	**181,818.18**	**1**	**0**	**0.90909091**	**0**
2	**200,000.00**	**0.826446281**	**165,289.26**	**2**	**0**	**0.82644628**	**0**
3	**200,000.00**	**0.751314801**	**150,262.96**	**3**	**675,000.00**	**0.7513148**	**507,137.49**
V.P.N.			**47,370.40**	**V.P.N.**			**57,137.49**

Cuadro 1.5

En una segunda evaluación, se determina que la TREMA del 10% era incorrecta, por lo que se determina la tasa del 15% como tasa de rendimiento mínima aceptable (TREMA), obteniendo los resultados siguientes:

Proyecto 1 al 15%				Proyecto 2 al 15%			
PERIODO	FLUJO	FACTOR	V.P.	PERIODO	FLUJO	FACTOR	V.P
0	-450,000.00	1	-450,000.00	0	-450,000.00	1	-450,000.00
1	200,000.00	0.869565217	173,913.04	1	0	0.869565217	0.00
2	200,000.00	0.756143667	151,228.73	2	0	0.756143667	0.00
3	200,000.00	0.657516232	131,503.25	3	675,000.00	0.657516232	443,823.46
V.P.N.			6,645.02	V.P.N.			-6,176.54

Cuadro 1.6

RESULTADOS Y JUSTIFICACION

Podemos observar en el caso anterior, que utilizando primeramente la **tasa del 10% es mejor el proyecto "BBB",** pues su **Valor Actual Neto** es mayor; sin embargo, suponiendo errores en la determinación de esta tasa de descuento, y por consecuencia un cambio en la misma **al 15%, la situación cambia, resultando mejor el proyecto "AAA"** con respecto al proyecto **"BBB".**

Lo anterior nos lleva a afirmar que la elección de nuevos proyectos depende en gran medida, de los flujos de efectivo del mismo; pero no debemos perder de vista, la correcta determinación de la Tasa de descuento (TREMA), pues ha quedado demostrado que esta también influye de manera importante en la decisión final.

CONCLUSIONES

Utilizando el método del Valor Actual Neto, la regla de decisión es aceptar la proposición de inversión, si el Valor Actual Neto es positivo, o también cuando el Valor Actual Neto es cero, considerando que la tasa mínima requerida incluye el margen de seguridad y de rechazarlo cuando el Valor Presente Neto es negativo.

La decisión de inversión más simple es aquella en la cual la pregunta es, si se debe aceptar o rechazar una proposición de inversión y se tipifica por decisiones tales como:

¿Se debe o no comprar un equipo?,
¿Se debe o no comprar una empresa?,
¿Se debe o no comprar un acción?,
¿Se debe o no entrar en una nueva zona de ventas?,
¿Se debe o no pedir préstamo con "x" tasa de interés?, o bien

RECOMENDACIONES

El conocimiento del Costo de Capital de cada una de las diferentes fuentes de financiamiento a las que se pueden acceder es fundamental en el análisis y evaluación empresarial; ya que de ello depende:

- La determinación del Costo de Capital Promedio Ponderado;
- La decisión de aceptar o no nuevos proyectos.

Por lo que se sugiere estudiarla forma de determinar el Costo de Capital Promedio Ponderado, sobre todo en las pymes, pues el modelo que se utiliza, considera únicamente en su determinación, las fuentes de financiamiento a largo plazo, sean internas o externas.

De acuerdo con el Censo Económico de 2014, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el país se encuentran cinco millones 654 mil 12 establecimientos, de los cuales el 94.2% son micro, 0.9% son medianos, 4.7% son pequeños y 0.2% son grandes. Con base a lo anterior, y conociendo que las Mipymes, en su mayoría se financian con fondos a corto plazo, y al no ser considerado estos en la determinación de CCPP, algo deberá de proponerse para la determinación objetiva del multicitado Costo de Capital Promedio Ponderado.

BIBLIOGRAFIA:

- BREALEY, Richard A. y Myers Stewart C. (2005). *Fundamentos de Financiación Empresarial*. Editorial McGraw-Hill. México.

- BRIGHAM EUGENE, F. Houston Joel, F. (2005) *Fundamentos de Administración Financiera.* 10ª edición. Ed. Thomson Learning. México.
- BRIGHAM, EUGENE, F. Houston, Joel F. (2005). *Fundamentos de Administración Financiera*. Décima edición. México.
- COSS BU, Raúl, (2009). Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión, 2ª Edición. Editorial LIMUSA, México.
- GITMAN, Lawrence. (2000). *Administración Financiera*, 8ª ed. Prentice Hall. Colombia.
- GITMAN, Lawrence. (2007). *Principios de Administración Financiera*, 11ª ed.
- INEGI. (2014). *Censos Económicos 2014.* México: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- MARMOLEJO GONZÁLEZ, Martin. (2002). *Inversiones. Ed.* Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas. Segunda Edición. México.
- MOYER, C., McGuigan, J. y Kretlow, W. (2005). *Administración Financiera*, 9ª ed. Internacional Thomson Editores. México.
- ORTEGA CASTRO, Alfonso. (2002). *Introducción a las Finanzas*. Editorial McGraw-Hill. México.
- ORTEGA CASTRO, Alfonso. (2008). *Planificación Financiera Estratégica*. Ed. Mc Graw Hill. México.
- VILLEGAS HERNÁNDEZ, Eduardo. Ortega Ochoa, Rosa M. (2005). *Sistema Financiero Mexicano.* Ed. Mc Graw Hill. México.
- WESTON FRED, J. Brigham Eugene, F. (1993). *Fundamentos de Administración Financiera.* 10ª edición. Mc Graw Hill. México.

EL COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO, UNA CRITICA DE APLICACIÓN

Chagolla Farías M. A., Campos Delgado P., Villazan Olivarez F. J.
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
gladiador_zeus@hotmail.com, pedrocamposd@hotmail.com, fvillazan@hotmail.com

ABSTRACT

In the last two years, Mexico, like most countries, has been immersed in a global economic crisis, which has affected most of the companies, especially those that have excessive leverage, or poorly managed, or even worse, they have not known the real cost of such financing, as a result of the latter, poor financial planning and erroneous decision making.

Knowing what is the rate of financing paid by the company for each of the resources invested in it, both their own and those of others, is a privileged and indispensable information nowadays, and that allows us to plan the growth of companies.

The main objective of this paper is to present a model for the determination of the total financing cost of SMEs in Michoacán, Mexico; the Cost of Capital represents a financial tool of enormous value in business decisions aimed at the analysis of new investment proposals. Therefore, in this paper we intend to incorporate valuable elements to the existing classical theory, taking as bases the composition of the company in our country, which according to INEGI figures (2014), MSMEs represent 99.8% of the total of companies.

KEYWORDS:
Weighted average cost of capital, cost of financing, financing rate,

RESUMEN

En los últimos dos años, México al igual que la mayoría de los países, se han visto inmersos en una crisis económica global, y que desde luego ha afectado a la mayoría de las empresas, sobre todo a aquellas que tienen un apalancamiento excesivo, o mal administrado, o peor aún, no han sabido el costo real de dicho financiamiento, consecuencia de esto último, la mala planeación financiera y la toma de decisiones erróneas.

El conocer cuál es la tasa de financiamiento que paga la empresa por cada uno de los recursos invertidos en ella, tanto propios como ajenos, es una información privilegiada e indispensable hoy en día, y que nos permite planear el crecimiento de las empresas.

El objetivo principal de este trabajo es presentar un modelo para la determinación del costo de financiamiento total de las PYMES en Michoacán, México, el Costo de Capital representa una herramienta financiera de enorme valor en las decisiones empresariales encaminadas al análisis de nuevas proposiciones de inversión. Por ello, en el presente trabajo se pretende incorporar elementos valiosos a la teoría clásica existente, tomando como bases la composición de la empresa en nuestro país, que de acuerdo a las cifras del INEGI (2014), las MIPYMES representan el 99.8% del total de empresas.

PALABRAS CLAVE:

Costo de capital promedio ponderado, costo de financiamiento, tasa de financiamiento,

INTRODUCCIÓN

El mundo en el que vivimos ha cambiado, durante las últimas décadas se han producido una serie de profundas transformaciones y nos hemos visto inmersos en un mundo cada vez más global, en constante cambio, donde la función financiera de las empresas, requiere una visión más clara, profunda y rigurosa de todos los conceptos, técnicas y procesos que comprenden el sistema de inversión y financiamiento de las empresas; un mundo estrictamente comercial en donde casi el 100% de las actividades involucran dinero o intercambios comerciales; las

empresas nos rodean y su desarrollo es constante. Por tanto, éstas deben aprovechar al máximo sus recursos financieros si es que desean tener la oportunidad de crecer y sobresalir en el mercado.

Si es necesario que la empresa se financie, se debe buscar la forma de obtener y asegurar el financiamiento adecuado; lo cual puede convertirse en algo muy difícil. Para lograr lo anterior, es necesario clarificar la idea del financiamiento y fundamentarla en un plan financiero, esto también nos ayudará a no cometer errores comunes, como obtener un tipo de financiamiento equivocado, calcular erróneamente la cantidad necesaria o, subestimar el Costo de Capital de la empresa, y es aquí precisamente en donde se encuentra la parte medular del presente trabajo, la determinación del Costo de todas y cada una de las diversas fuentes de financiamiento de la empresa, que en conjunto y de acuerdo a la participación de cada una, toma el nombre de Costo de Capital Promedio Ponderado (CCPP).

GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

La tasa de interés constituye la variable más sensible e importante de las finanzas, pues en las economías desarrolladas, el mercado es el que regula las cantidades demandadas y ofertadas de dinero y, por tanto, la tasa de interés varía de acuerdo con la abundancia y escasez del dinero.

En países como el nuestro, de economía llamada emergentes, la tasa de interés está regulada por la autoridad monetaria (BANXICO), según el tipo de operaciones, activas o pasivas que realicen las entidades financieras.

La tasa de interés de toda la estructura financiera de la empresa se conoce como Costo de Capital. El Costo de Capital es una herramienta de uso generalizado, mismo que basa su determinación en las fuentes de financiamiento a largo plazo (pasivo a largo plazo y capital contable), y cuya determinación hoy en día es imprescindible, y que de acuerdo a Gitman (2007), refleja el costo futuro promedio esperado de los fondos a largo plazo.

Como ya se mencionó, en México, según el INEGI, con cifras del censo económico 2014, el 99:8% de las empresas corresponden a micro, pequeñas y medianas MIPYMES, mismas que difícilmente tienen acceso a recursos externos a largo plazo, y por lo tanto se financian en su mayoría con pasivo a corto plazo, como son créditos bancarios o similares, y proveedores.

Por lo anteriormente expuesto, se establece que la determinación del Costo de Capital de manera clásica no representa de forma objetiva su nivel en cada una de las unidades estratégicas de negocio, esto para su aplicación en las PYMES de forma clásica no permite precisión en el conocimiento de los niveles de rendimiento financiero próximo a los reales esperados.

OBJETIVOS

El objetivo del presente trabajo es hacer una propuesta metodológica representada a través de un modelo para la determinación del Costo de Capital de forma más eficiente y eficaz que los criterios que hoy día existen en la literatura especializada.

Esto permitirá tener una herramienta financiera para determinar el Costo de Capital de las PYMES en Michoacán de manera más precisa y objetiva, considerando las características de estas.

ANTECEDENTES

El Financiamiento es una de las principales demandas del sector empresarial, sobre todo de las empresas de menor tamaño, ya que al ser considerados negocios de mayor riesgo no son sujetos de crédito por parte de las instituciones financieras formales.

Lo anterior, obliga a las micro, pequeñas y medianas empresas (PYMES) a buscar fuentes alternas de financiamiento, como son proveedores, familiares, o prestamistas no institucionales. Estas fuentes de financiamiento resultan muy caras, lo que les resta competitividad y frena su crecimiento.

La Secretaria de Economía en su revista "PYMES, Nuestras Empresas" (2010), da a conocer que en México, las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) constituyen el segmento más importante para conseguir el desarrollo del país; representando el 99.8 % del total de las empresas; mismas que crean 7 de cada 10 empleos, y generan más de la mitad de la riqueza (52 % del Producto Interno Bruto).

Es importante elaborar un análisis cuidadoso para definir la Estructura Financiera más adecuada, la cual deberá de buscar un equilibrio entre el costo y el riesgo financiero, que de acuerdo a Brigham (2005), es el aumento del riesgo de los accionistas por arriba del riesgo básico de negocios, debido al uso del apalancamiento financiero.

Se conoce como Estructura Financiera a los Pasivos y al Capital Contable; esta estructura es la base de las inversiones dentro de la empresa.

De acuerdo con Moreno Fernández (1997), las empresas necesitan del financiamiento para hacerse de los activos necesarios para sus operaciones, por ejemplo el activo circulante se financia tanto con recursos a corto plazo como a largo plazo; mientras que los activos fijos deberán de financiarse con recursos a largo plazo, de los contrario se tendrían problemas de liquidez.

Existen diversas formas de conseguir los recursos que necesita la empresa, ya sea para sus operaciones normales o para sus proyectos de crecimiento: **Pasivo y Capital**

La empresa Pequeña y Mediana en México (PYMES)

Históricamente, las empresas pequeñas y medianas han ofrecido una alternativa para el proceso de la industrialización. También es reconocido que dichas empresas ofrecen una oportunidad para una continua expansión del sistema económico del país.

Estadísticas de las PYMES

Según cifras del Banco de México, a diciembre de 2007, el 83 %de las empresas del país enfrentan problemas de financiamiento bancario, ya sea por: rechazos de solicitudes, reestructuraciones, porque consideran altas las tasas de interés y por problemas en la calidad de sus productos, entre otros, optando por el financiamiento de sus proveedores más que en capital de riesgo que implica dejar de ser familiar la empresa.

Tomando como fuente la página oficial del INEGI, Ocho de cada diez Pymes son cerradas a los dos años de haber comenzado a operar, a pesar de que actualmente el gobierno trata de darle apoyo a estas empresas. Una de cada diez logra subsistir de cinco a diez años, y solo la empresa restante llega a convertirse en una empresa líder en el mercado.

De acuerdo con informes de la Secretaria de Economía, nueve de cada diez empresas en México se caracterizan por tener un número reducido de empleados, son familiares, y su vocación es mantener un perfil de reducidas dimensiones con limitadas capacidades de crecimiento.

Siendo la gran mayoría de empresas micro, los establecimientos de dos personas o menos dominan en número. Sólo en el caso de las manufacturas se observa una mayor frecuencia de los establecimientos con tres o más trabajadores; un resultado que se explica por la mayor complejidad relativa que presentan las actividades manufactureras.

Los datos anteriores resumen una faceta del rezago del universo empresarial de México. No sólo existen pocas unidades económicas en comparación con otros países, sino que la mayoría de ellos son muy pequeños. Por supuesto, la escala reducida no es por sí misma una deficiencia.

Las Pequeñas y Medianas Empresas no tienen acceso a servicios de consultoría por los altos costos que ésta representa con respecto a sus ingresos. Sin embargo las Pymes son las que probablemente más lo necesitan, y también las que más fácilmente logran mejorar sus procesos.

Pese a su importancia en el aparato productivo, enfrentan muchos obstáculos para acceder al crédito, por ejemplo, la presentación de sus estados financieros, pues la gran mayoría opera con sistemas de flujos de efectivo.

Por otro lado están las condiciones del sistema de crédito de los bancos comerciales, que opera con elevadas tasas de interés entre 20 y 30 %.

Pero las PYMES todavía tienen que transitar por caminos muy difíciles para acceder a esos recursos. Si la empresa es acreditada de un banco, tiene muchos años de ser su cliente y además tiene ingresos demostrables es posible que le ofrezcan un crédito, pero bajo ciertas condiciones.

Hoy en día, la mayoría de los préstamos que se ofrecen son para capital de trabajo, es decir, para cubrir cuentas por cobrar, inventarios u otros rubros. No se apoya en la adquisición de activos fijos, como maquinaria y equipo, y mucho menos se financian nuevos proyectos, ya que el común denominador en estos programas es que las empresas deben tener por lo menos dos años operando.

JUSTIFICACIÓN

En México, y de acuerdo con la Secretaría de Economía, según su publicación "PYMES Nuestras Empresas" (2010), y de acuerdo con datos de los censos económicos 2014 del INEGI, las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) constituyen el segmento más importante para conseguir el desarrollo del país; representando el 99.8% del total de las empresas; y contribuyen con el 72% de los empleos formales, además generan más de la mitad de la riqueza (52 % del Producto Interno Bruto).

De acuerdo con el Censo Económico de 2014, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el país se encuentran cinco millones 654 mil 12 establecimientos, de los cuales el 94.2% son micro, 0.9% son medianos, 4.7% son pequeños

y 0.2% son grandes. Es por ello, la importancia de conocer los costos y su comportamiento en la gran empresa para replicarlos en las PYMEs; generando para estas últimas, información sectorial, que les permita controlar los costos y tomar decisiones.

Empresas	Número de Empresas	Participación
Micro	5,326,079	94.2%
Pequeña	265,739	4.7%
Mediana	50,886	0.9%
Grande	11,308	0.2%
Total	5,654,012	100%

Cuadro 1.1 Fuente: INEGI Censo Económico de 2014

Así pues, las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas en México, empresas que deben financiar sus inventarios (el cual de acuerdo a la práctica, puede representar desde un 18% hasta un 40% de los activos totales), con fuentes a corto plazo, mismas que no considera en su determinación la forma clásica del Costo de Capital, y que el presente trabajo incorpora estos elementos a un nuevo modelo de Costo de Capital, pues son estas empresas las que día a día generan el mayor número de empleos en el país, y son estas empresas en su mayoría, quienes no tiene acceso a financiamientos diferentes a los otorgados por sus propios proveedores o bien, los otorgados por las instituciones bancarias en el mejor de los casos, y cuya estructura financiera está integrada en su mayoría por este tipo de financiamiento.

El presente trabajo tiene como propósito tratar de mostrar: primero, que la determinación clásica del Costo de Capital no puede ser igual para todas las empresas; segundo, que de acuerdo a la conformación de la empresa en México, , estas deben de determinar el Costo de Capital considerando el financiamiento a corto plazo, pues este, es su principal fuente de recursos externos; y tercero comparar los resultados del enfoque clásico y del modelo que se propone para la determinación del Costo de Capital de las PYMES

Financiamiento

Las empresas necesitan del financiamiento para hacerse de los activos necesarios para sus operaciones, el activo circulante se financia tanto con recursos a corto plazo como a largo plazo; mientras que los activos fijos deberán de financiarse con pasivo a largo plazo, de lo contrario se tendrían problemas de liquidez.

Erossa Martin (1991) define el financiamiento como el abastecimiento y uso eficiente del dinero, líneas de crédito y fondos de cualquier clase que se emplean en la realización de un proyecto o en el funcionamiento de una empresa

Para Ortega Castro (2002), Las fuentes de financiamiento son el conjunto de recursos económicos propios y ajenos de la empresa, que utiliza en determinado momento con el fin de desarrollar actividades que le permitan cumplir sus objetivos.

Tipos de Financiamiento

Es importante mencionar que las fuentes de financiamiento están definidas desde el punto de vista de la empresa. Así tenemos que el financiamiento se clasifican según su procedencia en:

1. Financiamiento interno
2. Financiamiento externo

Financiamiento interno (inversión)

El financiamiento interno (Capital generado dentro de la empresa). Son recursos generados dentro de la misma empresa, como resultado de sus operaciones y promoción, dentro de las cuales están:

- Utilidades Reinvertidas
- Aportaciones de los Socios
- Venta de Activos (Desinversiones)
- Emisión de Acciones

Financiamiento Externo (Pasivo)

En términos financieros al uso de las fuentes externas de financiamiento se le denomina Apalancamiento Financiero. Brigham (2005) lo define como el uso de los valores de renta fija (deuda y acciones preferentes) en la estructura de capital de una compañía.

Gitman (2002), lo define como la capacidad de utilización de los cargos financieros fijos, a fin de incrementar los efectos de los cambios en las utilidades antes de impuestos e intereses sobre las utilidades por acción.

Desde nuestro punto de vista, consiste en utilizar ***pasivo*** para incrementar el rendimiento de los socios; esto será posible mientras la empresa genere rendimientos superiores al costo de la deuda.

Costo de Capital

La estimación del Costo de Capital permanece como uno de los retos más críticos que enfrentan los administradores financieros, analistas y académicos. Aunque la teoría ofrece una amplia variedad de enfoques, la práctica en los mercados desarrollados muestra que el modelo de Precios de Activos de Capital (CAPM, Capital Asset Pricing Model, por sus siglas en inglés) es significativamente el más utilizado aún con algunas variaciones respecto del enfoque original de 1964 de Sharpe Williams.

Los mercados emergentes, como el de México, han significado históricamente un reto permanente para la teoría financiera, los modelos tradicionales son generalmente cuestionados por circunstancias que aparecen en dichos mercados de manera endémica. La importancia que han cobrado los mercados emergentes ha generado un interés significativo

tanto para adaptar los modelos existentes a dichas circunstancias como por la creación de nuevos modelos.

Se ha creído de interés implementar, a partir de los modelos existentes en la literatura reciente, una base de cálculo para el caso de México que sea capaz de estimar y comparar con un cierto grado de confiabilidad el costo de capital a nivel de mercado.

En toda evaluación económica y financiera es necesario conocer los costos de las diferentes fuentes de financiamiento de la empresa, esto permite una mejor toma de decisiones en relación a la estructura financiera de la misma.

Estructura Financiera

La Estructura Financiera de una Empresa se integra por:

- Pasivos (Que originan Intereses)
- Capital Contable (Que originan dividendos)

Tanto los dividendos como los intereses que pagan las empresas, son dinero que se paga por el financiamiento de sus operaciones *(Tanto interno como externo)*, es decir; a los accionistas se les retribuye a través del pago de dividendos; a los acreedores se les paga intereses por el financiamiento otorgado a la empresa; en conjunto se conoce con el nombre de **Costo de Capital.**

Definiciones e Importancia del Costo de Capital

Las inversiones realizadas por la empresa son fundamentales para el desarrollo del objeto social de la organización, el Costo de Capital surge como un factor relevante en la evaluación que el administrador financiero realiza de los proyectos de inversión que se tengan a corto plazo, pues este debe ser considerado por los inversionistas, como la tasa de rentabilidad mínima requerida que deberá obtener para arriesgar su dinero.

Según lo expresado por Gitman (2007), el **Costo de Capital** es la tasa de retorno que una empresa debe obtener de los proyectos en los que invierte, para mantener el valor de mercado de sus acciones. También es visto como la tasa de retorno que requieren los proveedores del mercado de capitales, para proporcionar sus fondos a la empresa. Si el riesgo permanece constante, los proyectos con una tasa de retorno mayor que el costo de capital aumentaran el valor de la empresa, y los proyectos con una tasa de retorno menor que el costo de capital disminuirán el valor de la empresa.

El Costo de Capital debe reflejar la relación entre las actividades de financiamiento. La mayoría de las empresas tienen una mezcla de deuda y capital contable para su financiamiento, y a esto se le denomina capital meta (Gitman 2000).

El Costo de Capital de una compañía es el costo de los fondos que le proporcionan. Se conoce también como la tasa de rendimiento requerida, puesto que en él se especifica la tasa de rendimiento mínima necesaria requerida por quienes invierten en la compañía. En este contexto, el Costo de Capital sirve a la empresa para elegir entre diversos proyectos de inversión (Moyer et al, 2005)

El Costo de Capital de la empresa es una media ponderada de las rentabilidades de la deuda y del capital, con ponderaciones dependiendo del valor relativo en el mercado de los dos títulos. Costo de oportunidad del capital para los activos existentes en la empresa; se utiliza para valorar nuevos activos que tienen el mismo riesgo que los antiguos. Brealey et al (1996).

Según Coss Bu (2009), el **Costo de Capital** es la tasa de interés que los inversionistas tanto acreedores como propietarios, desean le sea pagada para conservar e incrementar sus inversiones en la empresa.

El Costo de Capital es la tasa de rendimiento que debe obtener la empresa sobre sus inversiones para que su valor en el mercado permanezca inalterado, teniendo en cuenta que este costo es también la tasa de descuento de las utilidades empresariales futuras.

De acuerdo con lo anterior podemos definir el Costo de Capital también como lo que le cuesta a la empresa cada peso que tiene invertido en activos; afirmación que supone dos cosas:

- **Todos los activos tienen el mismo costo**
- **Todos los activos son financiados con la misma proporción de pasivos y patrimonio.**

Las fuentes principales de fondos a largo plazo son el endeudamiento a largo plazo, las acciones de voto limitado, las acciones ordinarias y las utilidades retenidas, cada una asociada con un costo específico y que lleva a la consolidación del costo total de capital.

Factores Implícitos Fundamentales del Costo de Capital

- El grado de riesgo comercial y financiero.
- Las imposiciones tributarias e impuestos.
- La oferta y demanda por recursos de financiamiento

Consideraciones Especiales:

- El costo de financiarse con el crédito de los proveedores es el costo de oportunidad que implica no tener los descuentos por pronto pago que estos ofrecen.
- El patrimonio es la fuente más costosa para la empresa.
- En el cálculo del Costo de Capital no se consideran los pasivos corrientes. Se calcula con base a la estructura de largo plazo o estructura de capital, Coss Bu (2009), Brigham, Houston (2005), Gitman (2007), Brealey et al (1996), Weston, Briham (1993).

- Generalmente el Costo de Capital se calcula como un costo efectivo después de impuestos.

Costo de Capital Promedio Ponderado

Cada una de las fuentes de financiamiento tiene su propio costo; se conoce como **Costo de Capital Promedio Ponderado CCPP, o Weighted Average Cost of Capital WACC (**por sus siglas en inglés), al costo promedio de toda la deuda y capital contable,

En este trabajo y debido a la traducción consideraremos de manera indistinta el Costo de Capital Promedio Ponderado y el Costo de Capital Medio Ponderado

De acuerdo con Brealey (1996), Calcular el Costo de Capital de la empresa es sencillo, aunque no siempre fácil, cuando existen únicamente acciones ordinarias. Pero la mayoría de las empresas emiten deuda a la vez que capital propio. Esto significa que el costo de capital de la empresa es una media ponderada de las rentabilidades exigidas por los inversores a la deuda y al capital propio. El Costo de Capital Medio Ponderado es una forma de estimar el Costo de Capital de la empresa; incorpora a la vez un ajuste por los impuestos que la empresa se ahorra a medida que se endeuda,

El Costo de Capital Medio Ponderado es l*a tasa de rentabilidad que la empresa debe esperar obtener de sus inversiones medias de riesgo para proporcionar una rentabilidad justa esperada a todos los poseedores de sus títulos. Brealey et al (1996).*

Para Weston y Brigham (1993), El Costo de Capital Promedio Ponderado es un promedio ponderado de los costos componentes de las deudas, de las acciones preferentes y del capital contable común.

Brigham y Houston (2005), definen el Costo de Capital Promedio Ponderado como el promedio ponderado de los costos de la deuda, de las acciones preferentes y del capital accionario.

Es importante mencionar que en las dos definiciones anteriores, aun y cuando no hacen referencia a la deuda a largo plazo, estos autores en la metodología desarrollada por ellos, solamente consideran la deuda a largo plazo y el capital contable.

El Costo de Capital Promedio Ponderado (CCPP), refleja el costo futuro promedio esperado de los fondos a largo plazo. Se calcula ponderando el costo de cada tipo específico de capital por su proporción en la estructura de capital de la empresa. Gitman (2007). Esta definición de Gitman hace referencia únicamente a los fondos a largo plazo, entiéndase deuda a largo plazo y capital contable.

El Costo de Capital Medio Ponderado o Costo de Capital Promedio Ponderado, es una tasa de descuento que a menudo se utiliza como una tasa de descuento de referencia de la empresa.

Objetivos del Costo de Capital

El conocimiento del Costo de Capital de cada una de las diferentes fuentes de financiamiento a las que se pueden acceder es fundamental en el análisis y evaluación empresarial; ya que de ello depende:

- La elección de la mejor alternativa de financiamiento;
- La determinación del Costo de Capital Promedio Ponderado;
- La decisión de aceptar o no nuevos proyectos.

El ***Costo de Capital Promedio Ponderado*** consiste en determinar un promedio del costo de las diferentes fuentes de financiamiento, tomando en consideración el costo de capital después de impuestos de cada una de ellas y la proporción en que participan en la estructura financiera de la empresa (pasivo y capital contable).

Para Coss Bu (2009), Brigham, Houston (2005), Gitman (2007), Weston, Brigham (1993), solo se considera como estructura financiera de la empresa el pasivo a largo plazo y el capital contable, en virtud de que de ellas dependen las inversiones a largo plazo.

La importancia del Costo de Capital Promedio Ponderado para una empresa, es el asegurarse que todas las inversiones que se realicen logren una rentabilidad, que al menos sea igual a su Costo de Capital.

La rentabilidad de la empresa debe ser mayor o igual al Costo de Capital Promedio Ponderado.

En consecuencia el administrador financiero debe utilizar el análisis del Costo de Capital para aceptar o rechazar inversiones, pues ellas definirán el cumplimiento de los objetivos organizacionales

Costo de Capital de la empresa = Media Ponderada de las rentabilidades de la Deuda y Capital

La Media Ponderada de las rentabilidades de la deuda, es la ponderación de los diferentes costos del financiamiento externo

La Media Ponderada de las rentabilidades del capital, es la ponderación de los diferentes costos del financiamiento interno.

Los acreedores (deuda) necesitan renta (R), así como los inversionistas (capital contable) del capital necesitan renta (R), luego entonces, la inversión total en la empresa está determinada por la deuda y el capital contable.

$$R_{Activos} = \frac{Renta\ Total}{Inversión\ Total}$$

$$R_{Activos} = \frac{\big((D)(R_{Deuda})\big) + \Big((CC)\big(R_{Capital\ Contable}\big)\Big)}{Activo}$$

Donde:

RActivos: Rendimiento de la empresa

D: Deuda

CC: Capital Contable

r Deuda: Costo del financiamiento externo

r Capital Contable: Costo del financiamiento interno

Se necesitan tres pasos para calcular la media ponderada del Costo de Capital:

- Paso *1*. Calcular el valor de cada título (deuda y capital) como una proporción del valor total de la empresa.
- Paso 2. Determinar la tasa de rentabilidad de cada título.
- Paso 3. Calcular una media ponderada de las rentabilidades.

Determinación del Costo de Capital Promedio Ponderado

Partiendo de que el Costo de Capital Promedio Ponderado, es un promedio ponderado de los costos componentes de las deudas, del capital de voto limitado (preferente) y del capital ordinario (capital común); el Costo de Capital Promedio Ponderado se obtiene multiplicando el costo especifico de cada forma de financiamiento después de impuesto, por su proporción en la estructura de capital de la empresa, y se súmanlos valores ponderados.

De acuerdo a Weston et al (1994), cada empresa tiene una estructura de capital, la cual se define como aquella mezcla de deudas, acciones preferentes y capital contable común que conduce a la maximización del precio de sus acciones. Por lo tanto, una empresa racional y cuya meta sea la maximización de su valor establecerá una estructura optima de capital (fijada como meta) y posteriormente obtendrá capital nuevo en una forma tal que la estructura real de su capital se mantenga a su nivel fijado como meta a lo largo del tiempo.

Las proporciones óptimas de deudas, acciones preferentes y capital contable común, junto con los costos componentes de capital, se usan para calcular el **Costo de Capital Promedio Ponderado (WACC).** Por ejemplo supóngase que la Cía. Información Financiera, S.A. de C.V., tuviera la siguiente estructura óptima de capital:

Deuda a largo plazo	$ 450, 000,000.00	45%
Acciones de voto limitado	20, 000,000.00	2%
Capital contable ordinario	530, 000,000.00	53%
Capital Contable total	$1, 000, 000,000.00	100%

Su costo de deudas antes de impuestos, k_d es igual al 10%; la tasa de impuestos que paga la empresa, t es del 40%, en consecuencia, su costo de deudas después de impuestos es de k_d (1 – t) = 10%(0.6) = 6.0%; el costo de sus acciones de voto limitado (preferentes), k_p es igual al 10.3%; el costo de su capital contable ordinario proveniente de utilidades retenidas, k_o es del 13.4%; todo su nuevo capital contable provendrá de las utilidades retenidas. Se procede a calcular el promedio ponderado del costo de capital (WACC) de la Cía. Información Financiera, S.A. de C.V., de la siguiente manera:

$$\text{CCPP} = \text{P}_\text{d}\text{k}_\text{d}\ (1-t)\text{P}_\text{P}\text{k}_\text{P} + \ \text{P}_\text{O}\text{K}_\text{O}$$

CCPP = 0.45(10%) (1-.40) + 0.02(10.3%) + 0.53(13.4%) = 10.0%

CCPP = 0.45(10%)(0.60) + 0.02(10.3%) + 0.53(13.4%) = 10.0%

CCPP = 10%

En este caso, P_d, P_p, y P_o es la participación en deuda, capital preferente y capital ordinario, respectivamente.

Cada peso de capital nuevo que obtiene la Cía. Información Financiera, S.A. de C.V., consiste en *45* centavos de deudas con un costo después de impuestos del 6%, 2 centavos de acciones preferentes con un costo del 10.3% y 53 centavos de capital contable ordinario (el cual proviene totalmente de las adiciones a las utilidades retenidas) con un costo del 13.4%. El Costo promedio de cada peso es del 10%

Costos Específicos de Cada Fuente de Financiamiento

Para las empresas es fundamental conocer los costos asociados a cada una de las diferentes fuentes de financiamiento, tanto externas como internas; no basta con saber las cantidades que se están pagando por el financiamiento o crédito elegido, es indispensable conocer la tasa de interés real que se está pagando.

Debemos distinguir entre la tasa de interés nominal y la tasa de interés real; la primera se refiere exclusivamente al porcentaje de los intereses que se pagarán sobre el monto del préstamo, la segunda en cambio, incluye todos los costos que se generan por utilizar el dinero (intereses, comisiones, descuentos no aprovechados, etc.) expresados estos costos en un porcentaje sobre el monto del dinero utilizado.

El monto del dinero utilizado es aquel del que realmente disponemos (después de descuentos, por ejemplo) y no necesariamente es igual al monto del préstamo.

METODOLOGÍA PROPUESTA

Para esta investigación una forma eficiente de la determinación del Costo de Capital Promedio Ponderado para los componentes que conforman el financiamiento, es realizada haciendo uso de una analogía de la forma de la determinación metodológicamente hablando de la Tasa Interna de Retorno (TIR); por lo que, la tasa interna de retorno será aquella tasa que iguale el valor actual de los flujos de efectivo positivos (ingresos), con el valor actual de los flujos de efectivo negativos (egresos). La ecuación representativa para su obtención es:

$$\sum_{t=0}^{n} \frac{FE_t}{(1+TIR)^t} = 0$$

O bien

$$\sum_{t=0}^{n} \frac{FEP_t}{(1+TIR)^t} = \sum_{t=0}^{n} \frac{FEN_t}{(1+TIR)^t}$$

Donde:

FE = Flujos de efectivo (si son egresos deben tomarse con el signo negativo)

FEP = Flujos de Efectivo Positivos (Ingresos)

FEN = Flujos de Efectivo Negativos (Egresos, en este caso se omite el signo negativo)

TIR = Tasa Interna de Retorno (es la tasa que buscamos para que se cumpla la ecuación)

Pasos generales para determinar el costo del financiamiento mediante el método de la TIR:

1. Identificar los diferentes costos del financiamiento.
2. Determinar los flujos de efectivo en el horizonte de planeación, (en t=0, el monto del financiamiento de 1, …n los niveles de pago del crédito dependiendo del criterio de amortización del mismo).
3. Hacer uso de la ecuación anterior, que se presenta de la manera siguiente:

$$TIR = \text{T. D. A. I.} + \text{D}\left(\frac{\text{EX. IN. T. D. A. I.}}{\text{EX. IN. T. D. A. I.} + \text{FL. IN. T. D. A. S.}}\right)$$

- **T.D.A.I.** = Tasa de Descuento Aproximada Inferior expresada en enteros.
- **D** = Diferencia porcentual entre tasas de descuento.
- **EX.IN.T.D.A.I.** = Excedente de Ingresos netos a la Tasa de Descuento Aproximada Inferior, con respecto a la inversión.

- **FL.IN.T.D.A.S.** = Faltante de Ingresos netos a la Tasa de Descuento Aproximada Superior, con respecto a la inversión.

4. Determinación del Costo de Capital Promedio Ponderado (tasa de interés efectiva).

Acciones Ordinarias (Comunes)

El costo de las acciones de voto limitado a las que se les ofrece un dividendo fijo mínimo anual más un dividendo adicional al momento de decretar dividendos de las acciones ordinarias, así como el costo de las acciones ordinarias es un poco complicado de calcular; ya que en este caso los dividendos decretados en el futuro dependerán de las utilidades de la empresa.

Debido a que el monto de los dividendos no se puede precisar por depender de las utilidades futuras, no será posible construir un flujo de efectivo como se hizo en los casos anteriores, por lo que no se puede usar el método de la TIR:

El costo de las acciones ordinarias (comunes)

El costo de las acciones ordinarias es el retorno que los inversionistas del mercado quieren de las acciones. Existen dos formas de financiamiento con acciones ordinarias: 1) las utilidades retenidas y 2) las nuevas emisiones de acciones ordinarias. Antes que otra cosa, debemos calcular el costo de capital en acciones ordinarias.

Cálculo del costo de capital en acciones ordinarias

El costo de capital en acciones ordinarias, k_o, es la tasa a la que los inventarios descuentan los dividendos esperados de la empresa para determinar su valor accionario.

De acuerdo Gitman (2007), se utilizan dos técnicas para medir el costo del capital en acciones ordinarias. Una se basa en el modelo de valoración de crecimiento constante (modelo

Gordon), y la otra en el modelo de precios de activos de capital, por sus siglas en inglés CAPM.

- *El "modelo Gordon"; y*
- *El modelo de Precios de Activos de Capital.(CAPM)*

Utilidades Retenidas

El costo de las utilidades retenidas está íntimamente ligado con el costo de las acciones ordinarias, ya que si no se retuvieran utilidades, estas serían pagadas en forma de dividendos.

El costo de las utilidades retenidas se considera que debe ser igual al costo de las acciones ordinarias, en virtud de que los accionistas están perdiendo la oportunidad de tomar las utilidades de la empresa para invertirlas en otro negocio.

Costo de la deuda después de impuestos

Como se comentó anteriormente, el costo especifico del financiamiento debe establecerse después de impuestos. Como el interés de la deuda es deducible de impuestos, el ingreso gravable de la empresa disminuye. El costo de la deuda después de impuestos k_d, se determina multiplicando el costo antes de impuestos k_{da} por 1 menos la tasa de impuestos t, como se muestra en la ecuación siguiente:

$$k_d = k_{da}(1 - t)$$

Donde:

k_d = costo de la deuda después de impuestos

k_{da} =costo de la deuda antes de impuestos

t = tasa de impuestos

En efecto, el gobierno cubre una parte de los costos de la deuda por la deducibilidad de los intereses. Es por ello que se utiliza el costo de la deuda después de impuestos, al determinar el Costo de Capital Promedio Ponderado.

El cálculo del costo de capital después de impuestos es aplicable a todas las fuentes de financiamiento cuyo costo sea deducible de impuestos, y solo a ellas.

METODOLOGÍA PROPUESTA

Descripción de la metodología del modelo propuesto: inclusión del costo del financiamiento a corto plazo en la determinación del costo de capital promedio ponderado

Considerando las características de las empresas mexicanas, en cuanto a su tamaño, según cifras del censo económico 1999, se propone la metodología para la determinación del Costo de Capital Promedio Ponderado. Misma que considera el financiamiento externo a corto plazo, como son: acreedores bancarios a corto plazo y proveedores. Para respaldar la metodología propuesta, se realizó una investigación a 40 empresas michoacanas, del sector comercial, servicio y manufactureras; de donde se desprende la importancia que tiene el financiamiento externo a corto plazo en la estructura financiera de las empresas Michoacanas, mismo que de acuerdo al Modelo para la determinación del Costo de Capital Promedio Ponderado debe ser tomado en cuenta.

Los pasos que plantea el Modelo propuesto son los siguientes:

1. Determinar el costo efectivo anual de cada fuente de financiamiento externo a corto plazo, mediante el método de la TIR.
2. Determinar el costo efectivo anual de cada fuente de financiamiento externo a largo plazo, mediante el método de la TIR, o mediante el método de rendimiento aproximado.
3. Determinar el costo efectivo anual de cada fuente de financiamiento interno, a largo plazo mediante el método de la TIR, o mediante los métodos CAMP o Gordon.

4. Ponderar cada fuente de financiamiento respecto del total de la estructura financiera de la empresa.
5. Determinar el costo después de impuesto del financiamiento externo.
6. Determinar el CCPP, sumando los resultados de las ponderaciones anteriores

CASO DE ANÁLISIS:

La empresa Administración Financiera, S.A. de C.V., dedicada a la fabricación y comercialización de muebles finos de madera muestra al mes de diciembre de 2017 la siguiente estructura financiera:

- Saldo promedio mensual en proveedores $5'000,000.00, teniendo 15 días para aprovechar un descuento del 3% y 60 días para pagar el importe total de la factura. Durante todo el año la empresa no pudo aprovechar los descuentos que el proveedor le otorga **(15/3, 60 neto)**
- Se tiene una línea de crédito con el banco Santander Serfin por un monto de $1'000,000.00 pagando una tasa de interés del 15%, el cual se cubre al mes; por diferentes razones la empresa utiliza este financiamiento de manera permanente.
- Se tiene un crédito hipotecario por $5'000,000.00, y se paga una tasa de interés anual del 12%, el plazo es de 5 años. El crédito se contrató el presente año, y se acuerdan cinco pagos anuales (amortización) más los intereses.
- Por lo que respecta al capital ordinario, se tiene un capital de $10'000,000.00, con un valor por acción de $10.00, el pago de dividendos de los últimos 6 años fue de:

Año	Dividendo por acción
2012	2.10
2013	2.05
2014	1.50
2015	2.15

2016	1.85
2017	1.75

Cuadro 1.2

La empresa cuenta con utilidades retenidas de ejercicios anteriores por $2, 500,000.00; actualmente la empresa tiene un rendimiento anual de 15.00%, y paga impuestos a la utilidad del 30%.

Se pide:

1. Determine el Costo de Capital Promedio Ponderado de acuerdo al modelo Propuesto, esto es, considerando la deuda a corto plazo, la deuda a largo plazo y el capital contable.
2. Determine el Costo de Capital Promedio Ponderado Clásico.
3. Determinar diferencias entre la forma clásica y el modelo propuesto, si es que existen.

Financiamiento a corto plazo.

Ya hemos mencionado que una de las fuentes de financiamiento más utilizadas por las empresas son los proveedores, los cuales se pueden clasificar en dos tipos: a) aquellos que conceden descuentos por pronto pago o ventas de contado y; b) aquellos que no conceden descuentos; estos últimos si además no cobran intereses, entonces su costo de financiamiento es cero (en teoría), y en consecuencia no necesita ser evaluado, Coss Bu (2009)

Para los proveedores que si otorgan descuentos, el costo de financiamiento en que incurre una empresa es aquel determinado por no aprovechar los descuentos; Por lo tanto, si se aprovechan los mencionados descuentos, quiere decir que la empresa no quiso utilizar el plazo de crédito ofrecido (Financiamiento propuesto), en consecuencia no existe un costo por este concepto.

Ponderación de cada fuente de financiamiento respecto del total de la estructura financiera de la empresa.

Tabla No. 1.1 Ponderación de cada fuente de financiamiento

Administración Financiera, S.A de C.V:		
Ponderación de cada fuente de financiamiento respecto de la Estructura Financiera		
(Estructura Financiera)		
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	**IMPORTE**	**FACTOR DE PONDERACIÓN**
	(1)	**(2)**
Proveedores	**$ 5,000,000.00**	**20.41%**
Créditos bancarios	**$ 2,000,000.00**	**8.16%**
Créditos hipotecarios	$ 5,000,000.00	20.41%
Capital ordinario	$ 10,000,000.00	40.82%
Utilidades retenidas	$ 2,500,000.00	10.20%
TOTAL	**$ 24,500,000.00**	**100.00%**

Fuente: Elaboración propia

Tabla No. 1.2 Determinación del costo después de impuesto del financiamiento externo.

Administración Financiera, S.A de C.V:					
Determinación del Costo despues de impuestos					
(Estructura Financiera)					
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	IMPORTE	FACTOR DE PONDERACIÓN	COSTO EFECTIVO ANUAL	Factor (1-t)	COSTO DE CAPITAL DESPUES DE IMPUESTOS
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Proveedores	**$ 5,000,000.00**	**20.41%**	**28.02%**	**0.7**	**19.61%**
Créditos bancarios	**$ 2,000,000.00**	**8.16%**	**15.00%**	**0.7**	**10.50%**
Créditos hipotecarios	$ 5,000,000.00	20.41%	12.00%	**0.7**	8.40%
Capital ordinario	$ 10,000,000.00	40.82%	17.50%	**1**	17.50%
Utilidades retenidas	$ 2,500,000.00	10.20%	17.50%	**1**	17.50%
TOTAL	**$ 24,500,000.00**	**100.00%**			

Fuente: Elaboración propia

Determinación del Costo de Capital Promedio Ponderado.

El cálculo del Costo de Capital Promedio Ponderado se logra multiplicando la participación de cada fuente de financiamiento respecto del total de la estructura financiera, por el costo de capital después de impuesto de cada una de las mismas.

Tabla 1.3. Determinación del Costo de Capital Promedio Ponderado de acuerdo a la metodología propuesta.

Administración Financiera, S.A de C.V: Determinación del Costo de Capital Promedio Ponderado (Estructura Financiera)					
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	IMPORTE	FACTOR DE PONDERACIÓN	COSTO EFECTIVO ANUAL	COSTO DE CAPITAL DESPUES DE IMPUESTOS	PONDERACION
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Proveedores	**$ 5,000,000.00**	**20.41%**	**28.02%**	**19.61%**	4.00%
Créditos bancarios	**$ 2,000,000.00**	**8.16%**	**15.00%**	**10.50%**	0.86%
Créditos hipotecarios	$ 5,000,000.00	20.41%	12.00%	8.40%	1.71%
Capital ordinario	$ 10,000,000.00	40.82%	17.50%	17.50%	7.14%
Utilidades retenidas	$ 2,500,000.00	10.20%	17.50%	17.50%	1.79%
TOTAL	**$ 24,500,000.00**	**100.00%**			**15.50%**

Fuente: Elaboración propia

La columna (1) es el valor en libros

La columna (2) es el porcentaje con que participan cada una de las fuentes de financiamiento.

La columna (3) El costo efectivo de cada fuente de financiamiento.

La columna (4) Es igual al costo efectivo anual multiplicado por 0.70 (1-impuesto), excepto capital ordinario y utilidades retenidas porque los dividendos no son deducibles de impuestos.

La columna (5) es igual al factor de ponderación por el costo de capital después de impuestos.

La suma de esta columna es el Costo de Capital Promedio Ponderado

Por lo tanto el Costo de Capital Promedio Ponderado de la empresa es del 15.50%

Tabla 1.4 Determinación del Costo de Capital Promedio Ponderado Clásica

Administración Financiera, S.A de C.V:					
Determinación del Costo de Capital Promedio Ponderado CLASICO					
(Estructura Financiera)					
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	IMPORTE	FACTOR DE PONDERACIÓN	COSTO EFECTIVO ANUAL	COSTO DE CAPITAL DESPUES DE IMPUESTOS	PONDERACION
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Proveedores	**$ -**	**0.00%**	**28.02%**	**19.61%**	0.00%
Créditos bancarios	**$ -**	**0.00%**	**15.00%**	**10.50%**	0.00%
Créditos hipotecarios	$ 5,000,000.00	28.57%	12.00%	8.40%	2.40%
Capital ordinario	$ 10,000,000.00	57.14%	17.50%	17.50%	10.00%
Utilidades retenidas	$ 2,500,000.00	14.29%	17.50%	17.50%	2.50%
TOTAL	**$ 17,500,000.00**	**100.00%**			**14.90%**

Fuente: Elaboración propia

La columna (1) es el valor en libros

La columna (2) es el porcentaje con que participan cada una de las fuentes de financiamiento.

La columna (3) El costo efectivo de cada fuente de financiamiento.

La columna (4) Es igual al costo efectivo anual multiplicado por 0.62 (1-impuesto), excepto capital ordinario y utilidades retenidas porque los dividendos no son deducibles de impuestos.

La columna (5) es igual al factor de ponderación por el costo de capital después de impuestos.

La suma de esta columna es el Costo de Capital Promedio Ponderado

Por tanto, el Costo de Capital Promedio Ponderado de la empresa es del 14.90%

RESULTADOS

Con base en los análisis realizados en la presente investigación, y considerando que la tasa de retorno de la empresa fuera del 15%; y haciendo uso del modelo clásico, se observa que el rendimiento de la empresa es mayor que el Costo de Capital Promedio Ponderado determinado del 14.90% de la misma, basados en estos resultados **concluiríamos que la estructura financiera de la empresa es adecuada.**

Por otro lado, y con base en el análisis de los resultados obtenidos mediante el modelo propuesto, el Costo de Capital Promedio Ponderado es del 15.50%, en el caso que nos ocupa la tasa de retorno del 15.00%, misma que es inferior al Costo de Capital Promedio Ponderado mencionado, lo que nos hace **concluir que la estructura financiera es inadecuada**, pues el rendimiento es menor que el costo de capital determinado.

Desde un punto de vista personal, la determinación del Costo de Capital Promedio Ponderado mediante el modelo propuesto, resulta más objetivo, eficiente y eficaz, pues hemos observado que el financiamiento a corto plazo, en este caso proveedores y créditos bancarios representan una parte importante en la estructura financiera de la empresa y por ende en el costo de capital de la misma, y que al no considerarlos se estaría tomando decisiones sobre datos parciales, y en muchos de los casos decisiones erróneas.

CONCLUSIONES

Una cuestión muy importante a enfatizar, es el hecho de que el conocimiento del costo de los diferentes tipos de financiamiento a los cuales una empresa puede accesar, permite mejorar la toma de decisiones en cuanto a estructuras financieras, puesto que es obvio que el problema de seleccionar la fuente de financiamiento más adecuada debe ser resuelto independientemente de la canalización que se les dé a los fondos obtenidos.

Comprender el costo que cada fuente de financiamiento implica el substituir una fuente por otra, por ejemplo, si nos damos cuenta que el costo de no aprovechar un descuento es demasiado alto, entonces, debiéramos preguntarnos cuál sería el costo de un crédito bancario que cubriese el saldo promedio que se tienen con los proveedores. Si el costo del crédito es menor, significa que en lo sucesivo se deberían de contratar créditos bancarios y aprovechar los descuentos por pronto pago.

También podríamos afirmar que la mejor forma de financiarse siempre será con pasivo, pues los intereses son deducibles. Además, si los pasivos se contratan a tasas fijas y en ambientes inflacionarios, entonces el costo de esta fuente se reduce considerablemente. Por otra parte, los dividendos no son deducibles, además, generalmente éstos tienen un comportamiento paralelo a las tasas de inflación prevalecientes. Lo anterior origina que el costo de las fuentes internas de la empresa sea generalmente superior al costo de las fuentes de financiamiento externas. Sin embargo, a pesar de saber que el pasivo es más barato que el capital contable, una empresa no puede aumentar en forma desmedida e irresponsable su nivel de pasivo, pues éste debe ser regulado con base en el conocimiento del costo del mismo y de acuerdo a su capacidad de endeudamiento**.**

BIBLIOGRAFÍA

- BREALEY, Richard A. y Myers Stewart C. (2005). *Fundamentos de Financiación Empresarial*. Editorial McGraw-Hill. México.
- BRIGHAM EUGENE, F. Houston Joel, F. (2005) *Fundamentos de Administración Financiera.* 10ª edición. Ed. Thomson Learning. México.
- BRIGHAM, EUGENE, F. Houston, Joel F. (2005). *Fundamentos de Administración Financiera*. Décima edición. México.
- CERVANTES, Raúl. (2004). *Títulos y Operaciones de Crédito*. Editorial Herrero. México.
- COSS BU, Raúl, (2009). Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión, 2ª Edición. Editorial LIMUSA, México.
- GITMAN, Lawrence. (2000). *Administración Financiera*, 8ª ed. Prentice Hall. Colombia.
- GITMAN, Lawrence. (2007). *Principios de Administración Financiera*, 11ª ed.
- HERRERA, Carlos. (1998). *Fuentes de Financiamiento*. Editorial SICCO. México.
- INEGI. (2014). *Censos Económicos 2014.* México: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.

- MORENO FERNÁNDEZ, Joaquín. (1997). *La Administración financiera del Capital de Trabajo*. Ed. Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A. C. Primera edición. México.
- MOYER, C., McGuigan, J. y Kretlow, W. (2005). *Administración Financiera*, 9ª ed. Internacional Thomson Editores. México.
- ORTEGA CASTRO, Alfonso. (2002). *Introducción a las Finanzas*. Editorial McGraw-Hill. México.
- *PYMES, Nuestras Empresas,* (2010), Revista de la Secretaria de Economía, Año 1, Número 1.julio 2010.
- WESTON FRED, J. Brigham Eugene, F. (1993). *Fundamentos de Administración Financiera.* 10ª edición. Mc Graw Hill. México.

EVALUACIÓN DE FERTILIZANTES DE FVH COMO ALTERNATIVA SUSTENTABLE PARA MITIGAR LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO

Cruz Hernández A.R. [1], Lucio Domínguez R. [1], Bedolla Cedeño J.L.C. [1]

[123]Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Av. Acueducto y Tzintzuntzan sn. Col Matamoros, 58130 Morelia Michoacán México. Corresponding author dr.angelraulcruz@gmail.com

Resumen.

La necesidad de generar alternativas al cambio climático y a la reducción de gases de efecto invernadero impulsa a conocer si el procesamiento de excretas de granjas mediante compostaje simple y método bokashi, influye en el crecimiento de forraje verde hidropónico, condujo a realizar una investigación detallada acerca de los elementos que influyen en el desarrollo del forraje verde hidropónico. El experimento se realizó en Morelia Michoacán, a una altitud sobre el nivel del mar de 1,920 m, el clima que predomina es templado con lluvias en verano y las temperaturas que oscilan son de 12°C como mínima y 22 °C como máxima. Se utilizaron dos grupos de compostaje, el grupo 1, con el cual se realizó compostaje simple y solo se utilizó excremento de conejo y el grupo 2, en el cual se utilizaron 750 g de excremento de conejo, 500g de aserrín, 500g de cal y 250g de tierra corriente, grupo con el que se realizó el método bokashi y el cual fungió como grupo testigo. Cada grupo con sus respectivos materiales fue colocado en la superficie de concreto la cual se encontraba aislada de los rayos del sol y la lluvia, se aplicó a cada grupo suficiente cantidad de agua de tal forma que los materiales se encontraran húmedos, se mezclaron cada grupo por separado dos veces al día durante 10 días, así como se aplicó agua en cada mezclado para conservar la humedad de los materiales.

Palabras clave: gases efecto invernadero, compostaje simple, método bokashi, forraje verde hidropónico.

Abstract.

The need to generate alternatives to climate change and the reduction of greenhouse gases drives us to know whether the processing of farms excreta through simple composting and bokashi method, influences the growth of hydroponic green forage, led to a detailed investigation about the elements that influence the development of green hydroponic forage. The experiment is carried out in Morelia Michoacán, at an altitude above sea level of 1,920 m, the climate that predominates is temperate with rains in summer and the temperatures that oscillate are of 12 ° C as minimum and 22 ° C as maximum. Two composting groups were used, group 1, with which simple composting was performed and only rabbit excrement was used and group 2, in which 750 g of rabbit dung, 500 g of sawdust, 500 g of lime were used and 250g of ordinary earth, group with which the bokashi method was performed and which served as a control group. Each group with its respective materials was placed on the concrete surface which was isolated from the rays of the sun and rain, was applied to each group enough amount of water so that the materials were wet, each group was mixed separately twice a day for 10 days, as well as water was applied in each mix to conserve the moisture of the materials.

Keywords: greenhouse gases, simple composting, bokashi method, green hydroponic forage.

Introducción.

Las excretas, tienen diferentes concentraciones de nutrientes, debido a la alimentación que se les proporciona a estos animales, así como en ocasiones el estiércol de estos está constituido por restos de las camas, como paja, aserrín, pelo, (Blumetto y Torres, 2015), significando las excretas de granjas una alternativa de fertilización para las plantas, en lugar del uso de los fertilizantes químicos, ya que el uso de fertilizantes de origen orgánico, mejora la disponibilidad de nutrientes para los cultivos (Cruz, 2010).

Los fertilizantes orgánicos como el bokashi, son ricos en nutrientes necesarios para el desarrollo de los cultivos, mismos que son obtenidos a partir de la fermentación de materiales orgánicos secos como estiércol, paja, hojarasca, cal, tierra, entre otros (MAG, 2011), los cuales son convenientemente mezclados, y son estos los que suministran los nutrientes necesarios y adecuados al suelo, donde son absorbidos por las raíces de los cultivos para lograr un desarrollo normal (FAO, 2011).

En los sistemas de producción de forraje verde hidropónico, donde las raíces de los cultivos se encuentran expuestas, la fertilización se realiza con soluciones nutritivas a base de fórmulas de fertilizantes químicas, las cuales tienen la finalidad de aportar los elementos químicos necesarios para los cultivos, especialmente nitrógeno (Romero et al., 2009), estos elementos son necesarios para el óptimo crecimiento del forraje, así como son los encargados de otorgarle a las plantas palatabilidad y buena digestibilidad (Corona, 2011).

Las fórmulas de fertilizantes químicos utilizados rutinariamente en la fertilización de cultivos, mismas que solo ofrecen determinados minerales a las plantas como nitrógeno, fosforo y potasio, ocasionan una malnutrición a los cultivos (ERP Agrícola, 2016), y estos a su vez la trasmiten a los animales que los consumen, provocando bajos índices de producción de los animales y como consecuencia disminuyendo la rentabilidad de las unidades de productoras (Santos, 2014).

En los procesos de degradación bioquímica de las excretas, mismas que son transformadas en un compuesto bioquímicamente inactivo e inodoro, por medio de un proceso bioxidativo, en el que intervienen numerosos organismos (Álvarez, 2005), se generan cantidades variables de minerales y materia orgánica estabilizada y rica en poblaciones microbianas útiles para las plantas, eliminando la malnutrición de los cultivos y favoreciendo el nivel nutricional de los mismos (Bertolí et al*.,* 2015).

La transformación de excretas de conejo por medio del composteo para el fertilizado de cultivos, además de regenerar el suelo, aumenta el contenido de humus en el mismo y representa un almacén nutricional para las plantas cultivadas, así como ayuda a la formación de fosforo orgánico, evita la formación de patógenos en el suelo, y reduce la formación de gases de efecto invernadero (Cruz, 2010).

Objetivo.

El objetivo de la presente investigación es evaluar el crecimiento de forraje verde hidropónico mediante el fertilizado con Bokashi y Compostaje simple como alternativa para reducir los gases de efecto invernadero que ocasionan el cambio climático.

Planteamiento del problema.

La necesidad de contrarrestar el cambio climático generado por los gases de efecto invernadero nos lleva a la generación de tecnologías más amigables con el medio ambiente y producir forraje de buena calidad, se ha convertido en la actualidad en un reto para la ganadería intensiva, ya que la utilización de fertilizantes comerciales que se centran en el suministro de tres minerales al suelo principalmente como nitrógeno, fosforo y potasio ocasionan una desnutrición a la planta y esta a su vez ocasiona desnutrición a los animales, además de que estos fertilizantes representan un alto costo, así también los residuos fecales no tratados producidos en las granjas representan un problema ya que además de ocasionar la acumulación de gases de efecto invernadero, son un problema para la salud pública.

Justificación.

La importancia de la presente investigación radica en que la producción intensiva de forraje verde hidropónico es una alternativa viable para la producción de alimento de alta calidad nutricional para los animales, además de que se disminuyen costos por la fertilización a base de compostaje simple y bokashi y no químico, aumentando así la rentabilidad de las unidades de producción al reutilizar sus desechos orgánicos y disminuir su impacto ambiental.

Materiales y métodos.

El experimento se realiza en Morelia Michoacán, a una altitud sobre el nivel del mar de 1,920 m, el clima que predomina es templado con lluvias en verano y las temperaturas que oscilan son de 12°C como mínima y 22 °C como máxima (INEGI, 2009).

Para lograr el objetivo de la presente investigación se utilizaron 2.750 kg de excremento de conejo, 250 g de tierra corriente, 500g de aserrín de madera, 500 g de cal, 1 kg de trigo, 2 charolas comerciales de platico para pastel con su respectiva tapa, 2 cribas de acero inoxidable de 0.5mm, 2 bolsas negras de plástico grandes para basura, un desinfectante Microdin. Se utilizó una superficie de concreto aislada de los rayos del sol y la lluvia, así como una cuchara de albañil para el mezclado de los materiales, una báscula digital de la marca Torrey, una regleta de madera con medición hasta 30 cm, el agua utilizada fue obtenida de la misma red de la unidad donde se realiza el experimento.

Con el total de productos se formaron dos grupos, G1(n=2 kg de excremento de conejo) grupo con el cual se realizó compostaje simple y G2(n=750 g de excremento de conejo, 500g de aserrín, 500g de cal y 250g de tierra corriente) grupo con el que se realizó el método bokashi

y el cual fungió como grupo testigo. Cada grupo con sus respectivos materiales fue colocado en la superficie de concreto la cual se encontraba aislada de los rayos del sol y la lluvia, en el caso del grupo 2 estos materiales fueron intercalados por capas de cada material respectivamente, se aplicó a cada grupo suficiente cantidad de agua de tal forma que los materiales se humedecieran, se mezclaron cada grupo por separado dos veces al día durante 10 días, así como se aplicó agua en cada mezclado para conservar la humedad de los materiales. Una vez cumplidos 10 días de mezclado de cada grupo, se dispersó cada grupo sobre la superficie de concreto por dos días y se suspendió el suministro de agua, para permitir el secado de los compostajes, para el caso de los forrajes a fertilizar, se pesaron dos grupos con 500g de trigo cada uno y se colocaron en un recipiente con 1litro de agua cada uno a los cuales se les aplicaron 6 gotas del producto desinfectante Microdin, el trigo permaneció 48 horas en fermentación, una vez cumplidas se colocó una criba en cada charola de plástico para pastel y se vertió la semilla fermentada sobre la criba, se taparon ambas charolas y se colocaron dentro de la bolsa negra de plástico por 48 horas más, una vez cumplidas se procedió a fertilizar el forraje ya nacido con 20g del compostaje de cada grupo, se midieron por cinco días los crecimientos de los forrajes de ambos cultivos. Con los datos obtenidos se elabora una hoja de Excel, misma que fue analizada en la metodología de estadística descriptiva, los valores a medir fueron: crecimiento del forraje verde hidropónico de cada grupo, fertilizado con bokashi y compostaje simple.

Resultados y discusión.

Se encontró que el crecimiento total en 15 días del forraje verde hidropónico fertilizado con compostaje simple fue 18 ± 4.2 cm mientras que para el forraje fertilizado con método bokashi fue de 22 ± 2.5 cm; como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. *Crecimiento y desviación estándar para el forraje verde hidropónico fertilizado con compostaje simple y método bokashi.*

COMPOSTAJE.	**CRECIMIENTO.**	**D.E**
SIMPLE.	18cm.	4.2
BOKASHI.	22cm.	2.5

PROM.GEN: 20cm.	3.35

De acuerdo con lo establecido por (Agriculturers, 2017 y Zagal et al, 2016), los cuales nos señalan que el crecimiento del forraje verde hidropónico a los 16 días es de 22 a 25 ± 4.5 cm; por lo que se encontró que el forraje verde hidropónico fertilizado con método bokashi se encuentra dentro de lo reportado por (Agriculturers, 2017 y Zagal et al, 2016).

Se encontró que para el caso del forraje verde hidropónico fertilizado con compostaje simple, su crecimiento se encuentra por debajo de lo reportado por (Agriculturers, 2017 y Zagal et al, 2016), mi fertilizado con entras que supera lo reportado por (Vargas, 2008), mismo que nos dice que el crecimiento del forraje verde hidropónico al día 10 es de 25cm.

Conclusiones.

- Es posible reducir la emisión de gases de efecto invernadero y el cambio climático con la adaptación de tecnologías amigables con el medio ambiente como lo es el FVH con fertilizantes orgánicos que a la vez reducen la contaminación.
- La utilización de excretas de conejo para la elaboración de composta, es una alternativa favorable, ya que proporciona una gran cantidad de nutrientes para la elaboración de este proceso.
- El fertilizado del forraje verde hidropónico con compostaje tipo bokashi, representa una alternativa viable para la producción de forrajes, ya que logra los promedios establecidos en crecimiento del forraje de hidroponía.
- El uso de abonos orgánicos para el fertilizado de cultivos, representa una alternativa prometedora, ya que además de garantizar la nutrición del suelo y los cultivos, constituye un bajo costo para el productor.

Bibliografía.

1. Agriculturers, (2017) “Producción de forraje verde hidropónico para la pequeña agricultura”, *Red de especialistas en agricultura* [En Línea] México, disponible en: http://agriculturers.com/produccion-de-forraje-verde-hidroponico-para-la-pequena-agricultura/ [Accesado el 30 de julio del 2018].
2. Álvarez, S. (2005) “La descomposición de materia orgánica en humedales: la importancia del componente microbiano” *en Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente* [En Línea] Vol. 14, N°2, mayo-agosto 2005, España, disponible

en: http://www.redalyc.org/pdf/540/54014204.pdf [Accesado el 25 de julio del 2018].

3. Bertolí, P.; Terry, E. y Ramos, D., (2015) Producción y uso del abono orgánico tipo bokashi. Una alternativa para la nutrición de los cultivos y la calidad de los suelos. *Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas*, Ediciones INCA, Cuba.
4. Blumetto, O. y Torres, A., (2015) "Instalaciones para la gestión del estiércol en granjas cunícolas industriales (primera parte)", *ResearchGate*, [En Línea] Uruguay, disponible en: https://www.researchgate.net/publication/28248336_Instalaciones_para_la_gestion_del_estiercol_en_granjas_cunicolas_industriales_Primera_parte [Accesado el 24 de julio del 2018].
5. Corona, L., (2011) "Producción de forraje verde en la mixteca poblana una alternativa nutricional para la época de sequía", *Ganadería Engormix* [En Línea] México Marzo del 2011, disponible en: https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/forraje-verde-hidroponico-t28712.htm, [Accesado el 23 de julio del 2018].
6. Cruz, A.; Huerta, L. y Lugo, V., (2010) *Conejo manual de producción comercial.* 1ª edición, Morelia México, editorial Papiro Omega.
7. Cruz, R., (2010) *Propuesta de manejo del estiércol en la unidad de investigación aplicada en producción Cunicola de la Universidad Autónoma Chapingo.* Tesis de Licenciatura. México, Departamento de Agroecología, Universidad Autónoma Chapingo- Chapingo.
8. ERP Agrícola, (2016) "El impacto de los fertilizantes químicos en la fertilidad del suelo", *Sistema Agrícola* [En Línea] México, disponible en: http://sistemaagricola.com.mx/blog/el-impacto-de-los-fertilizantes-quimicos-en-la-fertilidad-del-suelo/ [Accesado el 24 de julio del 2018].
9. FAO, (2011) "Colección buenas practicas aboneras tipo bocashi", *Serviprensa*, [En Línea] Guatemala, disponible en: http://coin.fao.org/coin-static/cms/media/10/13195641328090/aboneras_final_alta_resolucion.pdf [Accesado el 24 de julio del 2018].

10. MAG, (2011) "Elaboración y uso del bocashi", *Ministerio de agricultura y ganadería*, [En Línea] Guatemala, disponible en: http://www.fao.org/3/a-at788s.pdf [Accesado el 24 de julio del 2018].
11. MCCH., (2018) "Fertilización Orgánica", *Maquita Cushunchic,* [En Línea] Ecuador, disponible en: http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/3061/fertilizacionmcch.pdf, [Accesado el 23 de julio del 2018].
12. Romero, M.; Córdova, G. y Hernández, E., (2009) "Producción de forraje verde hidropónico y su aceptación en el ganado lechero" en *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal* [En Línea] Vol.19, N°2, abril de 2009, México, disponible en: http://www.redalyc.org/html/416/41611810002/ [Accesado el 25 de julio del 2018].
13. Santos, S., (2014) "Sin fertilización no hay forraje y sin pasto no hay producción de leche", *Contexto ganadero,* [En Línea] Colombia, disponible en: http://www.contextoganadero.com/reportaje/sin-fertilizacion-no-hay-forraje-y-sin-pasto-no-hay-produccion-de-leche [Accesado el 24 de julio del 2018].
14. Vargas, C. (2008) "Comparación productiva de forraje verde hidropónico de maíz, arroz y sorgo negro forrajero". *Agronomía Mesoamericana*, [En Línea], Vol. 19, Costa Rica, disponible en: https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/view/5005 [Accesado el 30 de julio del 2018].
15. Zagal, M.; Martínez, S. Salgado, S. Escalera, F. Peña, B y Carrillo, F., (2016) "Producción de forraje verde hidropónico de maíz con riego de agua cada 24 horas", *en Revista Abanico Veterinario* [En Línea], Vol. 6, N° 1, Mayo 2016, México, disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322016000100029 [Accesado el 30 de julio del 2018].

EL ALCANCE TERMINOLÓGICO DE LAS COMPETENCIAS EN EL ÁMBITO DE LOS RECURSOS HUMANOS

Cuauhtémoc Guerrero Dávalos, Gerardo Villalón Calderón, María Luisa Jiménez López
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
cmgj6819@hotmail.com, larry_gg@hotmail.com, marialuisajl@yahoo.com.mx

Resumen
La gestión por competencias es una técnica de recursos humanos que surgió en la década de 1970 en los Estados Unidos de Norte América como resultado de las investigaciones de McClelland. Desde entonces, el término "Competencias" en inglés "Competency" han sido motivo de confusiones y malos entendidos debido a la polisemia que los caracteriza. Su interpretación va en función del enfoque educativo, laboral y cultural que tengan los usuarios. Es por ello, que este trabajo tiene el objetivo de mostrar diversos enfoques del término para proponer una definición de equilibrio que ayude a su compresión dado que al final se trata de un constructo que es necesario operacionalizar para mejorar las prácticas de recursos humanos y su aplicación en los procesos educativos.

Palabras clave: Competencias, Recursos humanos, Habilidades, Conocimientos, Destrezas.

Summary
Competency management is a human resource technique that emerged in the 1970s in the United States of America as a result of McClelland's research. Since then, the term "Competencies" in English "Competency" have been cause for confusion and misunderstanding due to the polysemy that characterizes them. Its interpretation is based on the educational, labor and cultural approach that users have. That is why, this work aims to show different approaches to the term to propose a definition of balance to help its understanding given that in the end it is a construct that is necessary to operationalize to improve human resources practices and their application in educational processes.

Key words: Competencies, Human resources, Skills, Knowledge, Skills.

Diversas conceptualizaciones de competencias

Debido a las investigaciones de McClelland (1973); la acepción del término *Competencia* a dado lugar a múltiples interpretaciones, matices, y como lo afirmara Prieto (1997:8-9), a malos entendidos, dado que el concepto es polisémico, acomodándose al contexto y discernimiento de la audiencia en un momento dado. Por todo ello, este trabajo tiene por objetivo mostrar diversas acepciones del término *Competencia*, en el que producto de la metodología de análisis de contenido se pretende construir una definición propia de tipo global y equilibrio que contribuya a disminuir las complicaciones de los marcos de competencia en el contexto de los Recursos Humanos, *como el diseño de puestos de trabajo en competencias, selección y gestión del desempeño,* por ser un término harto y complejo, el cual no puede ser encapsulado

exclusivamente a un conjunto de conocimientos y habilidades del individuo, sino a tomar en cuenta otras variables que tienen relación con el contexto organizativo, las cuales se deben tomar en cuenta para expresar mejor su alcance, como *la misión, la estrategia y la cultura de las organizaciones*. Sin embargo, hasta ahora su conceptualización en mayor medida se muestra en la literatura como un término que exclusivamente pertenece al ámbito laboral; de allí la razón de que en México se les nombre como *Competencias Laborales*, publicitadas así por organizaciones como CONOCER (Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales), y la Secretaría de Educación Pública.

Así, para alcanzar el objetivo propuesto se muestran algunas de las definiciones más comunes del término "competencia", referidas a enfoques con la gestión de los recursos humanos, sector educativo, entre otros; que evidencian distintos escenarios, en los que "La gestión de competencias está a la orden del día en las grandes empresas y organizaciones. Pero a unas órdenes del día ambiciosas -gestión anticipada de competencias, inversión en el capital de competencias, mutación de los sistemas de clasificación... - les suceden, con demasiada frecuencia, unas decisiones prácticas débiles", según Le Boterf (2001:41-42). Es decir, el vocablo "competencia" funciona más como un discurso prescriptivo, plagado de buenas intenciones respecto a lo que los directivos desean en cuanto al desempeño de sus empleados, de lo que en realidad es a la hora de implantarlo en la vida organizacional. Debido a ello, surge la cuestión sobre la efectividad de la confección de oficios y los programas de formación en el currículo de las Universidades de México, debido a que actualmente la interpretación del término "competencia o competencias", es diversa en la gestión de los recursos humanos.

En todo caso, Le Boterf (2001) nos ayuda a clarificar esta situación dado que para él uno de los motivos de esta situación corresponde a la utilización de una definición débil de la competencia. Concretamente, visualizar a las competencias como un saber hacer fragmentario; aunado el que los referentes de competencia se convierten en listas heteróclitas e interminables en las que la competencia, reducida a migajas, escapa a cualquier tratamiento operativo y pierde todo sentido. La lógica de la descomposición mata la competencia.

Por lo que, "...es urgente dotarse de definiciones más rigurosas de la competencia si se quiere evitar que los proyectos de gestión de desarrollo de competencias no se vayan abandonando progresivamente, cuando su necesidad no es discutible" (Le Boterf, 2001:42).

Igualmente, McLagan (1997) precisa que tanto las organizaciones y los individuos relacionados con este tema, deben de ser conscientes sobre las diferencias que comprende su significado, además de discernir sobre las ventajas e inconvenientes en cada aproximación conceptual.

McLagan (*Ibídem*) expone diferentes elementos, que desde su perspectiva son los que determinan sus distintos significados:

- **Las competencias como tareas.** Este tipo de acepción es concebido por algunas personas, como las tareas de trabajo y actividades consideradas por ellos como competencias.
- **Las competencias como resultados.** Aquí las personas conciben el que la habilidad produce beneficios a la empresa.
- **Las competencias como "outputs".** Los equipos o los individuos producen outputs. Aunque no es muy habitual, ya que la gente en más ocasiones considera a las habilidades como fundamentales para obtener estos.

- **Las competencias como: habilidades, conocimientos y actitudes.** Se puede considerar que las competencias integran estos elementos.
- **Las competencias como desempeño superior y diferenciado.** Este tipo de competencias se considera que tiene su raíz en la inteligencia y en la personalidad del individuo. Es por ello que las empresas utilizan este tipo de concepto para poder implementar modelos de selección de personal, buscando determinadas características en los individuos.

Bajo las distintas perspectivas en las que McLagan (*Ibídem*) considera el término de "competencias", parece que su interpretación depende del alcance (individual y organizacional) que a este término se le quiere dar, cuyo objetivo es pues mejorar la actuación profesional de los empleados a través de un nuevo rango en los procesos de recursos humanos, tales como: selección, compensación, evaluación del desempeño y el desarrollo de carrera profesional (Hondeghem y Vandermeulen, 2000).

Asimismo, de acuerdo con el objetivo que propone este trabajo sobre el análisis de las distintas definiciones de competencia, relacionamos algunas definiciones que ponen en evidencia los diversos aspectos y enfoques, según el contexto en que son utilizadas:

Características subyacentes que están casualmente relacionadas con la actuación efectiva o superior en un puesto de trabajo (Boyatzis, 1982:21).

Características subyacentes de una persona que están casualmente relacionadas a un criterio referente a una actuación efectiva y/o superior en un trabajo o situación (Spencer y Spencer, 1993:9).

Una mejor actuación o mejor competencia es un conjunto relativamente estable de comportamientos, los cuales producen una actuación superior en los grupos de trabajo en ambientes organizacionales más complejos (Shoroder, 1989:22)

Una competencia es un conjunto específico de formas de conducta observables y evaluables que pueda ser clasificado de una forma lógica (en definitiva: categorías de conducta). (Aledo, 1995:52).

Los comportamientos, habilidades, conocimientos y actitudes que favorecen el correcto desempeño del trabajo y que la organización pretende desarrollar y/o reconocer en nuestros empleados de cara a la consecución de los objetivos empresariales (Alamillo y Villamor, 2002:5).

Las competencias individuales son los conjuntos de características personales y conocimientos que confieren a las personas la capacidad para desempeñar las funciones correspondientes a su ocupación, de manera satisfactoria en relación a los objetivos y estrategia de la organización en la que se encuentren(LLopart, 1997:137).

La competencia ocupacional es (...) la habilidad para realizar las actividades dentro de una ocupación o función para el nivel de actuación esperada en el empleo (Management Charter Initiative, 1990; Citado por Horton, 2000a:311).

La habilidad de aplicar el conocimiento, comprensión, práctica y destreza mental para lograr una actuación efectiva por los estándares requeridos en el puesto de trabajo. Esto incluye la resolución de problemas, y que el individuo sea suficientemente flexible para adaptarse a los cambios requeridos (NCVQ, 1997 citado por Horton, 2000a:312).

La especificación del conocimiento y habilidad, y la aplicación de ese conocimiento y habilidad para el estándar de actuación requerida (Hager et al;1994; citado por Hoffmann, 1999:279).

Las competencias quizá son expresadas en términos de conductas que un individuo requiere demostrar, o tal vez expresadas como estándares mínimos de actuación (Strebler et al; 1997; citado por Hoffmann, 1999:275).

Conocimientos, habilidades y capacidades relacionadas con el trabajo (Nordhaug y Gronhaug, 1994:91).

La competencia es un grupo relacionado de conocimientos, habilidades y actitudes (KSA), que afectan en mayor parte a un trabajo (roles o responsabilidades), que correlacionan con la actuación en el trabajo, el cual puede ser medido frente a los estándares correctamente aceptados, y que puede ser perfeccionados por medio del acciones formativas y de desarrollo (Parry, 1996:50).

El conjunto de patrones de comportamiento que una persona necesita para desempeñar un puesto de trabajo de manera que lleve a cabo las funciones y tareas correspondientes con competencia (Woodruffe, 1993:29).

Una dimensión de conductas abiertas y manifiestas, que le permiten a una persona rendir eficientemente (Woodruffe, 1993:29).

Características subyacentes de las personas que indican formas de comportarse o pensar, generalizables de una situación a otra, y que se mantienen durante un tiempo razonablemente largo (Guion, 1991; citado por Spencer y Spencer, 1993:9).

Una habilidad o atributo personal de la conducta de un sujeto, que puede definirse como característica de su comportamiento, y, bajo la cual, el comportamiento orientado a la tarea puede clasificarse de forma lógica y fiable (De Ansorena, 1999:76).

Un conjunto de comportamientos observables que están casualmente relacionados con un despeño bueno o excelente en un trabajo concreto y en una organización concreta (Pereda y Berrocal, 2001:21).

Conocimiento, habilidad, capacidad o características asociadas con la buena ejecución de un trabajo, tal como la solución de problemas, el pensamiento analítico o el liderazgo. Algunas definiciones de competencia pueden incluir motivos, creencias y valores (Mirabile, 1997:75).

Conjuntos de conocimientos, habilidades, disposiciones de conductas que posee una persona, que le permiten la realización exitosa de una actividad (Rodríguez y Feliú, 1996; citados por Rodríguez, 1999:2).

Alguien es competente si sabe movilizar conocimientos y cualidades para enfrentarse a un problema determinado, es decir, son las competencias las que determinan los conocimientos y las cualidades puestas en juego (Mandon, 1990:154).

De acuerdo con un punto de vista, la competencia es considerada como un atributo del empleado; es decir, como un tipo de capital humano o recurso humano que puede ser transferido a la productividad. De acuerdo con otro importante punto de vista, la competencia es definida en términos de requerimientos de ciertos tipos de tareas de trabajo (Ellström, 1997:267).

Más específicamente, el término competencia se usará para referirse a la capacidad potencial de un individuo (o a un colectivo) para el éxito (de acuerdo a cierto criterio formal e informal, fijados por sí mismo o por alguien más) del manejo de ciertas situaciones o completando ciertas tareas o trabajos (Ellström, 1997:267).

Las competencias son repertorios de comportamientos que algunas personas dominan mejor que otras, lo que las hace eficaces en una situación determinada. Estos comportamientos son observables en la realidad cotidiana del trabajo[...]. Las competencias representan, pues, un trazo de unión entre las características individuales y las cualidades requeridas para llevar a cabo misiones profesionales precisas (Levy-Leboyer, 1997:54).

... una competencia es un conjunto de conductas organizadas, en el seno de una estructura mental, también organizada y relativamente estable y movilizable cuando es preciso (Levy-Leboyer, 1997:40).

competencia ...en términos de conocimiento y de colocar al sujeto en el centro de la competencia. El individuo puede ser considerado como constructor de sus competencias. Este realiza con competencia unas actividades combinando y movilizando un equipamiento doble de recursos: recursos incorporados (conocimientos, saber hacer, cualidades personales, experiencia...) y unas redes de recursos de su entorno

(redes profesionales, redes documentales, bancos de datos...). La competencia que produce es una secuencia de acción en que se encadenan múltiples conocimientos especializados (Le Boterf (2001:42).

Lo que se llama competencia evoluciona a lo largo del tiempo, depende de los criterios utilizados, es relativo a los sistemas de evaluación (Le Boterf, 1998:149).

...las competencias no son seres o hechos que se pueden observar directamente. (...) Las competencias no son entidades que existirían independientemente de las prácticas de evaluación que las intentan delimitar: Lo que existen son personas, equipos o redes que proceden con más o menos competencia (Le Boterf, 1998:144).

Conjunto de saberes , técnicas y aptitudes que son directamente útiles y aplicables en el contexto particular de una situación de trabajo. La competencia materializa una o varias capacidades poseídas por el sujeto (Le Boterf, 1991:55).

Por "competencia profesional" se va a entender el conjunto de conocimientos, habilidades y capacidades que se derivan de la formación, experiencia e historia de un trabajador. Incluye diversas competencias parciales: técnicas, metodológicas, sociales y de gestión (CEDEFOP, 1996:3).

La competencia ocupacional es la posesión y desarrollo de habilidades y conocimientos suficientes, actitudes y experiencia para lograr éxito en los roles ocupacionales (Sims, 1991:142).

...posee competencia profesional quien dispone de los conocimientos, destrezas y aptitudes necesarias para ejercer una profesión, puede resolver los problemas profesionales de forma autónoma y flexible, y está capacitado para colaborar en su entorno profesional y en la organización del trabajo (Bunk, 1994:9).

La competencia es una capacidad multidimensional para realizar actividades de manera satisfactoria (...). Incluye conocimiento específico y habilidades técnicas para una actuación exitosa en el trabajo (...). Más allá de la adquisición de habilidades o de conocimientos, la competencia incluye la capacidad para hacer frente a lo incierto y a lo irregular en la situación de trabajo. Esta capacidad de hacer frente a situaciones es la base de una efectiva flexibilidad y adaptabilidad del trabajador (Dranke y Germe, 1994:3).

Las competencias pueden consistir en motivos, rasgos, conceptos de uno mismo, actitudes o valores, contenido de conocimientos, o capacidades cognoscitivas o de conducta: cualquier característica individual que se pueda medir de un modo fiable, y que se pueda demostrar que diferencia de una manera significativa entre los trabajadores que mantienen un desempeño excelente de los adecuados o entre los trabajadores eficaces e ineficaces (Hooghiemstra, 1992:25).

Comportamientos que rigen la actuación (...) para superar las barreras conocidas y lograr estándares de actuación (Esque y Gilbert, 1995:46).

... las competencias pueden definirse como la comprensión individual y colectiva de las situaciones productivas, sometidas a la complejidad de los problemas que plantea su evolución (Zarifian, 1995:9).

Las competencias individuales hacen referencia a las características fundamentales de la personalidad, que son inherentes a las acciones de las personas en todo tipo de tareas y situaciones (Bergenhenegouwen, Horn y Mooijman, 1997:36).

Como ejemplo de una definición de competencia puede definirse como la capacidad probada de realizar una tarea particular y de realizarla en condiciones específicas y detalladas. Esta aproximación insiste en la actuación a realizar para la ejecución de una tarea (Colardyn, 1996:59).

Las competencias son conductas que distinguen ejecutores efectivos, de ejecutores inefectivos. Ciertos motivos, rasgos, habilidades y capacidades son atribuidas a personas que manifiestan una constancia en determinadas vías (Dalton, 1997:48).

La competencia es una capacidad (potencial) general basada en conocimiento, experiencia, valores, disposiciones que una persona ha desarrollado mediante la implicación de prácticas educativas. las

competencias no pueden reducirse a conocimiento de hechos o rutinas; ser competente no es siempre sinónimo de ser entendido o de ser cultivado (Hutmacher, 1997:45).

Una competencia es un saber puesto en acción en un contexto determinado (Du Crest, 1999:30).

Se entiende por competencia profesional la capacidad de aplicar, en condiciones operativas y conforme al nivel requerido, las destrezas, conocimientos y actitudes adquiridas por la formación y la experiencia profesional, al realizar las actividades de una ocupación, incluidas las posibles nuevas situaciones que puedan surgir en el área profesional y ocupaciones afines (Guerrero, 1999:346).

La competencia se define como un conjunto de elementos heterogéneos combinados en interacción dinámica. Entre los ingredientes podemos distinguir los saberes, el saber hacer, las facultades mentales o cognitivas; podemos admitir las cualidades personales o el talento. Según la aproximación que se adopte, la selección deberá efectuarse con el fin de determinar la unidad de referencia (Marbach, 1999:15-16).

Las habilidades, conocimiento y comprensión, cualidades y atributos, conjunto de valores, creencias y atributos los cuales conducen a una actuación directiva eficaz en un contexto dado, situación o rol (Woodall y Winstanley, 1998) citados por (Garavan y McGuire, 2001:150).

Las competencias son el conjunto de conocimientos, técnicas, aptitudes y destrezas directamente útiles y aplicables en el contexto particular de un puesto o situación de trabajo. La competencia materializa las capacidades que posee la persona. Se es competente cuando frente a un trabajo «concreto» la persona responde a las exigencias del mismo de forma efectiva y eficiente (Solé y Mirabet, 1999:23) citados por (Brunet y Belzunegui, 2003:125).

Una competencia es un conjunto de comportamientos sociales, efectivos y habilidades cognitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, un desempeño, una actividad o una terea (Argudín, 2009: 15).

Conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas, tanto específicas como transversales que debe reunir un titulado para satisfacer plenamente las exigencias sociales (ANUIES, 2011).

Conjunto de capacidades que incluyen conocimientos, actitudes y destrezas que una persona logra mediante procesos de aprendizaje y que se manifiestan en su desempeño en situaciones y contextos diversos (SEP, 2011).

Una competencia es más que conocimientos y destrezas. Involucra la habilidad de enfrentar demandas complejas, apoyándose en y movilizando recursos psicosociales (incluyendo destrezas y actitudes) en un contexto en particular (OCDE, 2005).

Capacidad productiva de un individuo que se define y mide en términos de desempeño en un determinado contexto laboral, y refleja los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes necesarias para la realización de un trabajo efectivo y de calidad (CONOCER, 2011).

La competencia laboral no es una probabilidad de éxito en la ejecución de un trabajo; es una capacidad real y demostrada (CONALEP, 2011).

La competencia laboral es la habilidad para desempeñarse conforme a los estándares requeridos en el empleo, a través de un rango amplio de circunstancias y para responder a las demandas cambiantes (IHCD, 1998, citado por Irigoín y Vargas, 2003:45).

Capacidad productiva de un individuo que se define y mide en términos de desempeño en un determinado contexto y refleja los conocimientos, habilidades y destrezas y actitudes necesarias para la realización de un trabajo efectivo y de calidad (Tamayo, 2003:3).

La construcción social de aprendizajes significativos y útiles para el desempeño productivo en una situación real de trabajo que se obtiene no solo a través de la instrucción, sino también y en gran medida mediante el aprendizaje por experiencia en situaciones concretas de trabajo (Ducci, 1997).

La capacidad real para lograr un objetivo o un resultado en un contexto dado (Cinterfor/OIT, 1995 citado por Irigoín y Vargas, 2003:44).

La capacidad real del individuo para abordar todas las tareas que compone un lugar de trabajo (workplace). Los cambios…nos obligan a focalizar más en las potencialidades del individuo para movilizar sus capacidades y desarrollar su potencial en concreto y desarrollar situaciones laborales (Moore, 1994, en Irigoín y Vargas, 2003:44).

La condición de consenso impone una noción de competencia que no puede ser técnica pues el acuerdo de los actores sociales, difícilmente se sostiene si es producto de una pura manipulación instrumental…una competencia es una acción social (Rojas, 1999, citado por Irigoín y Vargas, 2003:45).

Capacidad integral que tiene una persona para desempeñarse eficazmente en situaciones específicas de trabajo (Agudelo, 1998).

Aporta una interesante diferenciación entre los conceptos de calificación y competencia. Mientras por calificación se entiende el conjunto de conocimientos y habilidades que los individuos adquieren durante los procesos de socialización y formación, la competencia se refiere únicamente a ciertos aspectos del acervo de conocimientos y habilidades: los necesarios para llegar a ciertos resultados exigidos en una circunstancia determinada; la capacidad real para lograr un objetivo o resultado en un contexto dado (Mertens, 1996).

De un modo genérico se suele entender que la competencia laboral comprende las actitudes, los conocimientos y las destrezas que permiten desarrollar exitosamente un conjunto integrado de funciones y tareas de acuerdo a criterios de desempeño considerados idóneos en el medio laboral. Se identifican en situaciones reales de trabajo y se las describe agrupando las tareas productivas en áreas de competencia (funciones más o menos permanentes), especificando para cada una de las tareas los criterios de realización a través de los cuales se puede evaluar su ejecución como competente (Miranda, 2003).

Aquellas cualidades personales que permiten predecir el desempeño excelente en un entorno cambiante que exige la multifuncionalidad. La capacidad de aprendizaje, el potencial en el sentido amplio, la flexibilidad y capacidad de adaptación son más importantes en este sentido que el conocimiento o la experiencia concreta en el manejo de un determinado lenguaje de programación o una herramienta informática específica (Muñoz de Priego, 1998).

Las competencias son las técnicas, las habilidades, los conocimientos y las características que distinguen a un trabajador destacado, por su rendimiento, sobre un trabajador normal dentro de una misma función o categoría laboral (kochansky, 1998).

La competencia es e conjunto de conocimientos, capacidades, habilidades y actitudes necesarias para realizar actividades diversas con un cierto nivel de calidad y eficacia (Bisquerra, 2003:14).

Un conjunto de conocimientos, procedimientos y actitudes combinados e integrados, en el sentido que el individuo ha saber hacer y saber estar para el ejercicio profesional (Tejada y Navío, 1999:2).

Una competencia indica el dominio de un conjunto de comportamientos concretos en un lugar de trabajo específico de una organización concreta (Diccionari de competéncies, 2009:13).

Compleja integración de atributos que imprime énfasis a la capacidad humana para innovar, para enfrentar el cambio y gestionarlo anticipándose y preparándose para él. Es más que la suma de todos esos atributos es un sistema que resulta de la combinación, interacción y puesta en práctica de dichos atributos en una situación laboral real (González, 2004:4).

Planteamiento de la Cuestión Conceptual

Woodruffe (1993) definió Competency y Competence, relacionando a los "inputs" del puesto de trabajo para ser competente en el caso del primer término; y para el segundo concepto destaca

la necesidad de clarificar la interpretación de ambos términos, para evitar su confusión. No obstante, en la literatura de origen existe una confusión interpretativa de los conceptos sajones: "Competence" y "Competency". Avanzando en nuestro razonamiento, podría influir incluso en errores de procedimiento, por lo que habría que discutir la confusión de ambos planteamientos teóricos.

Por otra parte, Stuart y Lindsay (1997) y Winterton y Winterton (1999) concretamente establecen que en el contexto norteamericano el concepto utilizado es Competency; mientras que en el Reino Unido el término Competence es el que analiza su realidad. Aunque no aportan cual es diferencia de ambos términos. En este sentido, Navío (2001:34) comenta que: "las competencias (del plural competency) son utilizadas cuando se hace referencia a rasgos de conducta y a enumeración de los elementos precisos. En cambio, la competence tiene un sentido más global que, en muchas ocasiones, es utilizado en singular". Además como afirma Short (1984:201): "el concepto Competency, sin embargo, no siempre ha sido utilizado como sinónimo del término "Competence", aún y cuando los diccionarios comúnmente le han definido de esa forma". Es decir, "más específicamente, Competency viene a referirse a un atributo específico que puede ser poseído por alguien, probablemente dentro de un conjunto de Competencies relacionadas sugiriendo ambos conceptos, tanto una categoría concreta través de la cual una persona puede ser juzgada como adecuada y suficiente, así como la "cualidad" o "estado de ser" que caracteriza a una persona como competente, adecuada, capaz,(...) dentro de una determinada categoría. Por su parte, la palabra Competence ha sido normalmente reservada para la segunda de estas connotaciones; cualidad o estado de ser pero sin saber específicamente qué es capaz de hacer la persona. Por lo tanto, la confusión tiene lugar, cuando la acepción de Competency es alineada con la primera connotación, la cual se refiere a una categoría concreta, el cual posee un significado más común que el término Competence (Short, 1984:201).

También, de acuerdo al citado autor, el término "Competency denota ciertas categorías concretas y/o cualidades, mientras que el término Competence denota cualidades genéricas que no pueden especificarse". De ahí que en la terminología española no exista una diferencia, tal y como está establecido en los términos Competence y Competency en donde ambas pueden ser entendidas en nuestro vocabulario como acepciones de "competencia".

Prieto (1997:10) por su parte considera el concepto de "competencia" como harto y complejo que se presta a múltiples interpretaciones, matices y malentendidos. Sus acepciones las expone de acuerdo a: La competencia como autoridad, la competencia como capacitación, la competencia como competición, la competencia como cualificación, la competencia como incumbencia, la competencia como suficiencia. Debido a ello, Prieto considera pues "que se trata de un concepto polisémico, tan polivalente como sugerente. En el discurso funciona como un concepto proteico, acomodándose al discernimiento y a los propósitos de la audiencia en un momento dado. Ahí radica su talón de Aquiles. En los programas de entrenamiento y capacitación del personal puede producirse una notable disonancia entre quien expone y quien capta el mensaje transmitido. Quien habla puede estar aludiendo a competencia como cualificación; quien escucha la entiende como incumbencia...." Tal divergencia en los significados de las competencias, presenta dificultades cuando las empresas intentan establecer comparaciones en la base conceptual del término. Es decir, elaborar los marcos de competencias y posteriormente evaluar a los empleados puede complicarse por la falta de una definición globalizadora y de equilibrio. Aunado a esto, el término en la literatura sobre competencias revela una diversidad de componentes y acepciones que van desde, conocimientos/saberes, actitudes, motivos, rasgos, capacidades, hasta experiencia en el contexto profesional (Levy-Leboyer, 1997); y estándares de actuación profesional.

La conceptualización del término "competencia" en la forma que ha sido abordada en la literatura, revela pues la existencia de confusiones considerando algunas razones que incluirían:

1) Las diferencias culturales entre los países, es causa de sus diferencias en sus bases teóricas y pedagógicas con las que se construyen los programas de formación y educativos. Esto es, las características de la formación profesional, refleja los requerimientos del mercado laboral.
2) Las diferencias el contexto cultural de las empresas en el que éstas enmarcan su estrategia de negocios, se relaciona a los tópicos de cómo se define el término.
3) En la dimensión política, se hacen intentos por construir sistemas coherentes de formación, evaluación y certificación que puedan ofrecer salvaguardias a las empresas y trabajadores, basados en estándares de actuación profesional. Sin olvidar que precisamente por una situación política, el Departamento de Estado norteamericano, le encomendó a McClelland (1973), experto en motivación humana, un estudio orientado a mejorar la selección de su personal, debido a la constante preocupación por la problemática en ese rubro existente en aquel país. Sin olvidar, además, que en el contexto europeo, a pesar de los esfuerzos del CEDEFOP[1], por llegar a través de sus reuniones a un concepto consensuado, se ha evidenciado las distintas perspectivas, lo que ha originado una falta de acuerdo para construir una definición de equilibrio.

Diseño metodológico

En primer lugar, para la realización de este trabajo utilizaremos la metodología de análisis de contenidos la cual se efectúa por medio de la codificación, es decir, mediante un proceso en el que las características relevantes del contenido de un mensaje (discursos, canciones, definiciones, etc.) se trasforman a unidades que permitan su descripción y análisis precisos. Lo importante con esta metodología es definir el universo, las unidades de análisis y las categorías de análisis. Asimismo, se utilizó el SPSS para cuantificar las distintas categorías y poder graficarlas.

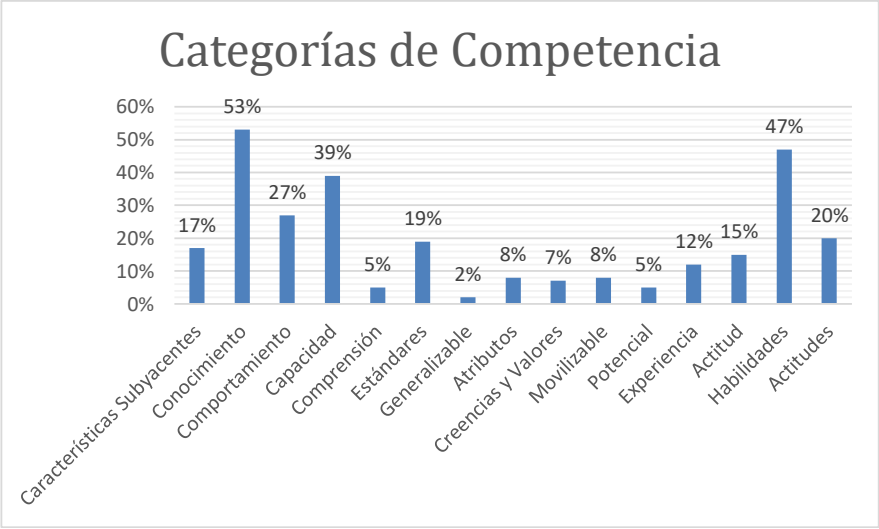
Por lo tanto, para cumplir los objetivos de nuestro trabajo es necesario establecer un análisis de contenido utilizando las definiciones de diversos autores, todo con el fin de establecer una tendencia conceptual de las "competencias", debido a que dicho término es multiconceptual y por ende complejo para definir.

En todo caso, nuestro análisis se llevó a cabo utilizando las definiciones de 59 autores, las cuales han servido como unidades de análisis. Asimismo, siguiendo la metodología propuesta se lograron establecer 15 categorías, integradas de la siguiente forma: a) Características Subyacentes, b) Conocimientos, c) Comportamientos, d) Capacidad, e) Comprensión, f) Estándares, g) Generalizable, h) Atributos, i) Creencias y Valores, j) Movilizable, k) Potencial, Experiencia, l) Aptitud, m) Habilidades y n) Actitud. Mismas que responden a las variables que conforman esencialmente las definiciones analizadas, que de acuerdo con Guerrero y Alcaraz (2009) y Horton (2000ª) representan en esencia la conceptualización de las tres corrientes de competencias en el mundo conformada por una visión americana, francófona y británica.

[1] Centro Europeo Para el Desarrollo de la Formación Profesional"

Ahora bien, de acuerdo al análisis terminológico de cada una de ellas, tal y como se muestra en la tabla **A-1,** nos lleva en primer lugar a establecer tres enfoques de acuerdo a lo siguiente:

- **Definiciones enfocadas al individuo**. Este enfoque, está relacionado a los procesos subyacentes (conocimientos, capacidades, motivación y experiencia) como características generales, en las que se ignora el contexto en el que se ponen en juego o se aplican las competencias.
- **Definiciones enfocadas al trabajo**. Aquí, lo que en realidad importa es una visión conductista. Es decir, la competencia es parte de la conducta asociada a la conclusión de tereas atomizadas, y por tanto, no se preocupa por las conexiones entre las tareas e ignora, por decirlo de algún modo, la posibilidad de dicha relación que podría favorecer su transformación.
- **Definiciones Multidimensionales**. Este enfoque, también conocido como "Relacional" que intenta hacerse con el primer enfoque, considera como parte del contexto en el que los atributos se ponen en juego o son utilizados. Se puede decir, que este enfoque toma en cuenta el contexto para hacer combinaciones complejas de las habilidades, actitudes, valores, destrezas y conocimientos para desplegarlos en la búsqueda de soluciones complejas.



Gráfica A-1: Análisis terminológico de competencias. Fuente: Elaboración propia.

Como puede apreciarse, la información obtenida del cuadro **A-1.**, muestra cuales son los principales rasgos conceptuales del resumen de algunas definiciones sobre competencias. Se puede apreciar también, que en gran medida los autores citados establecen en sus definiciones lo siguiente:

- Las competencias toman en primer lugar una acepción de *Conocimientos*. En este caso, el análisis de las definiciones de 32 autores, que representan el 53 % del total, muestran una tendencia a expresar a la competencia de esta forma.
- En segundo lugar, todo parece indicar que las competencias son un sinónimo de *Habilidad*. En este sentido el porcentaje indicado para esta acepción fue del 47%. De hecho, este término regularmente es una variable que los autores combinan con otras acepciones.

- El tercer lugar lo ocupa el significado de *Capacidad*, tal y como lo expresa el 39 % autores analizados.
- En el cuarto sitio, con el 27%, también relevante aparece el término *Comportamiento*.
- El quinto lugar lo ocupa la denominación de *Actitud* con un 20%. En este sentido, las definiciones analizadas muestran dicha inclinación por este término.
- En el sexto sitio, con un porcentaje del 19% las definiciones estudiadas muestran una preferencia por conceptualizar a las competencias como *Estándares*.
- El séptimo lugar, destaca una definición de *Características Subyacentes*. Aquí la muestra representa el 17% del total.
- El octavo puesto, lo ocupa la *Aptitud* con un resultado del 15%.
- El noveno lugar en esta lista de significados, lo tiene la *Experiencia*. Esto representa sólo el 12% del total analizado.
- El décimo sitio de este numeral lo poseen dos significados. El primero de ellos se refiere a que la competencia se percibe como *Movilizable* con tan solo el 8%. En segundo lugar es para el término de *Atributos*. Esto significa, que además de tratar de definir el término, los autores tratan de expresar una acepción de combinación de recursos que el individuo pone en juego. De ahí que digan que se moviliza.
- Para el onceavo sitio es *Creencias y valore*s con un 7%.
- El doceavo lugar es compartido por dos conceptos. La *Comprensión* y el *Potencial* con el 5%.
- Y, en el último sitio, con sólo un 2% los citados autores incluyeron el término *generalizable*.

Sin embargo, las definiciones sobre competencias de acuerdo a los tres enfoques propuestos, si estos se aceptan, (el individuo, el trabajo y multidimensional), nos indican que las definiciones de competencias multidimensionales integran los atributos personales y las actividades profesionales en la consecución de los objetivos organizacionales, cultura y misión estableciendo una relación con el desarrollo de las competencias de forma compleja. Que, a diferencia de un enfoque establecido en el "Trabajo" o el "Individuo", éste logra combinar dichas relaciones para entender la influencia de estas variables en el diseño de puestos de trabajo en competencias, así como el desempeño de los individuos. En este sentido, mi punto de vista sobre esta clasificación expresa mejor el significado de las competencias, porque es más amplia y no se limita al ámbito laboral exclusivamente o a las características del individuo.

Por otro lado, una conceptualización de competencias en opinión de Gallego (2000) y Ruiz (2010) debe de ser conceptualizada y estudiada desde la teoría de la complejidad, debido a que las competencias poseen múltiples componentes que interactúan desde variables de contexto, capacidades, etc; que se entretejen en interacción, y por tanto, sólo pueden comprenderse desde una visión compleja. Más aún, Gallego (2000: 56) sostiene que "las competencias son construcciones y reconstrucciones de cada individuo en comunidad, o mejor, son las interacciones con un colectivo dado, de donde deviene la necesidad de hacerse competente en una clase de saber que ese colectivo domina".

En todo caso, es necesario tratar de construir una definición que abarque los componentes esenciales en aras de tener una comprensión más acertada del término competencia; aunque como ya se ha dicho, los distintos escenarios en los se pone en juego le da las connotaciones que la convierten el un término multiconceptual, y por ende, difícil de conceptualizar. Por ello, en el siguiente apartado se desarrollará una acepción que intenta ser una aproximación en este mar de definiciones partiendo precisamente de una visión de complejidad por las distintas variables expresadas en el contexto organizativo.

Alcance conceptual

Derivado del análisis conceptual utilizado en las definiciones de los distintos autores, aun y cuando dicho concepto es complejo; se puede considerar que las competencias ,desde nuestra visión, son: *la realización del conjunto de las habilidades, conocimientos, valores y características subyacentes, como recursos que se ponen en juego en un puesto de trabajo o una situación específica, que pueden ser desarrollados por la experiencia y la formación profesional, posicionando en un estado de mejora continua al individuo u organización que las posee, en el cumplimiento satisfactorio de las tareas y objetivos relacionados con su estrategia, vinculados a una misión organizativa, en el marco de su cultura.*

Por tanto, mi aproximación conceptual la analizo y justifico de la forma siguiente: *la realización del conjunto de las habilidades, conocimientos, valores...* está relacionada con la productividad y con la demostración de actuaciones satisfactorias y efectivas. Los resultados (outputs) de las organizaciones y los hechos concretos de los individuos, evidencian la existencia de las competencias. Sí por el contrario, las habilidades, conocimientos y atributos de la persona permanecen de manera soterrada o sin manifestarse, las organizaciones no podrán desarrollarlas y ponerlas en práctica dentro de la organización. Significa también, que las competencias son perceptibles en la vida cotidiana, esto es, cuando alguien nos impacta por su ser, por el conocer y el hacer. Ahora bien, los valores forman parte integral de las competencias debido a que los juicios evaluativos generan actitudes en los individuos. No olvidemos que las actitudes darán como resultado un determinado comportamiento que afectará a la organización.

…*Características subyacentes*…La forma de conducirse o reaccionar de un modo determinado está ligado a una dimensión fundamentalmente emocional. Concretamente podríamos mencionar aquellas características que ayudan a las personas a ser conscientes de sí mismos, lo cual les proporciona *adaptabilidad* y *autocontrol*; y finalmente lo que significa una buena relación con los demás (Goleman, et al. 2004). En este sentido, coincidimos también con Boyatzis (1982) ya que para este autor no sólo se trata de observar comportamientos, sino de distinguir ciertas características en los seres humanos para que sus acciones reflejen diferentes significados dependiendo de cada contexto en que tenga lugar, a través de un raciocinio originado por el aspecto cognitivo del individuo.

*...Como recursos que se ponen en juego en un puesto de trabajo o una situación específica...*Las competencias se valoran por la relación de causa y efecto en el puesto de trabajo- productividad- y su desempeño. Se menciona que están vinculadas a una situación específica, porque su aplicación puede aplicarse a otras actividades de interés para las organizaciones. Se puede encontrar un efecto positivo en diversos programas organizativos, educación y en áreas concretas dentro de la administración pública (Horton, 2000a; Raven, 1984; Spencer y Spencer 1993; etc). Debemos destacar, que no compartimos la acepción de *Competencia Laboral,* porque consideramos que sólo se trata de puestos de trabajo o de trabajadores que pertenecen a una organización pública o privada. En este sentido es reduccionista, exclusivamente para el mundo laboral. Creemos que el concepto de *Competencia* es suficiente, debido a que es amplio y abarca cualquier ámbito en el que exista una actividad a realizar por el ser humano. Finalmente, los recursos que se ponen en juego es lo que para Le Boterf (2001) significa combinar y movilizar un equipamiento doble de recursos. Para este autor los recursos consisten combinar los conocimientos y cualidades personales con los recursos del entorno, tales como las redes profesionales, redes documentales para producir múltiples conocimientos especializados.

*...Pueden ser desarrollados por la experiencia...*Compartimos la opinión de Leboyer (1997), cuando se refiere a que las competencias pueden ser desarrolladas por la experiencia. El individuo desarrolla habilidades en el transcurso del tiempo, automatizando sus tareas por la acumulación de conocimientos y destrezas que obtiene de sus vivencias. Experiencias directas.

*...Posicionando en un estado de mejora continua, al individuo u organización que las posee...*Es evidente que el individuo u organización competente, tiene ventajas con respecto a la de sus competidores. Aquí el nivel de competencia en el individuo y la organización se matiza y se gradúa de manera que las competencias se desarrollan permanentemente, adaptándose a las innovaciones y exigencias de su entorno. En este sentido es necesario que exista continuidad en los programas de formación para los empleados, planes de carrera en base a competencias, para poner a disposición de los empleados una serie de programas de desarrollo por los que podrán ascender; provocando con ello una mejora sostenida en el cumplimiento de tareas y logro de los objetivos organizacionales. De no ser así, las competencias individuales básicas, implantadas por las empresas en un futuro podrían convertirse en conocimientos y habilidades obsoletas. En ello, las organizaciones irán más allá de una simple transmisión de conocimientos, a comprender, como sostienen Aubrey y Cohen (1995:37) a que: "las personas sabías saben qué conocimiento o técnica son necesarios en toda situación, saben cómo hacer circular y renovar esos conocimientos mediante la colaboración, el trabajo con los demás, y también saben cómo resolver un problema o alcanzar una meta". Finalmente, Moreno (1997:257), reconoce que: " en la generación y gestión de competencias hay que contemplar, efectivamente, todas las dimensiones de la acción social: la realidad objetiva, que requiere competencias técnico-científicas; la social, que requiere compresión de los procesos organizativos como espacios generadores de normas que determinan los comportamientos, y la subjetiva, que se configura como personalidad y que determina la percepción de la realidad y que es el soporte de las facultades y capacidades necesarias para que las tres dimensiones se integren racionalmente, es decir, objetiva y comprehensivamente".

*...En el cumplimiento satisfactorio de las tareas y objetivos relacionados con su estrategia...*El cumplimiento satisfactorio se puede entender como un concepto más adaptado a la realidad y más estándar en la actuación profesional de los individuos en comparación con una definición de éxito utilizada por autores como Boyatzis (1982). Se intenta que la interpretación del término sea menos subjetiva. En otras palabras, el éxito en la empresa "A" no es valorado en la misma forma que en la empresa "B".

Con lo que respecta a las tareas, estas son realizadas por la organización para alcanzar sus objetivos, y como consecuencia de ello tienen su origen en la estrategia de la misma. De esta manera, los perfiles de competencias estarán relacionados con la estrategia organizacional en funciones específicas como: el reclutamiento, selección, formación y planes de carrera de los recursos humanos etc.

...Vinculados a una misión organizativa y en el marco de su cultura. Se puede visualizar la misión de la organización en conjunto, en donde los individuos que la integran persiguen un fin común. En lo que se refiere a la cultura, se puede entender que es el producto de la mentalidad y convivencia de los seres humanos, en el que se crean las costumbres, creencias- paradigmas- en un lugar y tiempo determinado. En este caso será la propia empresa la que se encargue de diseminar esta ideología. La cultura es por lo tanto, un marco en el que las empresas pueden desarrollar las competencias de sus recursos humanos, debido a sus valores y filosofía del que se pueden generar los supuestos básicos de actuación profesional, la cual podrá ser compartida por sus miembros. De modo que, estos reflejarán la esencia y la forma de actuar de las organizaciones. En este sentido García y Dolan (1997:33) opinan que: "El nivel de lo que se

piensa en la empresa, el cual es implícito y está constituido por las creencias o supuestos básicos y -sobre todo- los valores esenciales. Los valores esenciales, nucleares o compartidos son valores primarios de la cultura predominante. Estos significados compartidos facilitan el dar sentido y cohesión a los esfuerzos cotidianos, y son fundamentales para la generación de compromiso, más allá del interés individual inmediato".

Finalmente, nuestra definición forma parte de las acepciones que nosotros hemos denominado *Multidimensionales* por las razones ya expuestas. Sin embargo, debemos destacar los elementos que en nuestra opinión enriquecen el concepto de *Competencias* por la relación de variables que interactúan en el ejercicio que realizan las organizaciones a la hora de gestionar sus recursos humanos. En realidad estamos convencidos de las competencias que forman parte de los diccionarios de las empresas análogamente representan los colores que utilizará un pintor para realizar su obra o el músico que ensaya sus notas y la armonía para crear su música. Pues sí, la utilidad de las competencias en los distintos procesos de recursos humanos no puede tener una acepción que limite su verdadero alcance y contenido; por el contrario debe aproximarse el contexto que le da origen y razón de ser.

Ahora bien, en el **cuadro A 2** se muestra un cuadro comparativo de nuestra aproximación conceptual en comparación con otros autores que definen a las competencias desde un enfoque *Multidimensional*, donde se destaca nuestra aportación. Las definiciones de los otros dos enfoques, como el centrado en el *Individuo* y el *Trabajo*, no se consideraron en este análisis debido a que nuestra postura es que las definiciones Multidimensionales son las que mejor expresan el sentido de las competencias. Aunque, nuestro trabajo está contextualizado en los recursos humanos principalmente. Además de que dichas definiciones ya incluyen las dimensiones del individuo y el trabajo. Para ello, las categorías que establecimos de acuerdo al contexto organizacional son 8 ocho, de acuerdo a lo siguiente:

AUTORES	ESTRATEGIA	OBJETIVO ORGAN.	CULTURA	MEJORA CONTINUA	MISIÓN ORG.	EN CUALQUIER SITUACIÓN	ENTORNO	COMBINACIÓN COMPLEJA	TOTAL
Shoroder		x							1
NCVQ				x					1
Mandon						x			1
Ellström		x							1
Le Boterf							x		1
Levy-Leboyer		x							1
Marbach								x	1
Woodall y Winstanley						x			1
Zarifian		x		x					2
SEP						x		X	2
IHCD				x		X			2
Dranke y Germe						X			1
OIT		X				x			2
Llopart	x	x							2
Rojas							x		1
Mertens		X				x			2
GUERRERO	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**		**x**	**7**

Cuadro A 2: Análisis conceptual multidimensional. Fuente: Elaboración propia.

Como puede apreciarse en el cuadro **A 2** se muestra que nuestra acepción incluye otras dimensiones que enriquecen la expresión de competencia en el campo de los recursos humanos, como fue mencionado anteriormente.

Finalmente, debemos aceptar por más esfuerzos que se intenten para que la comunidad internacional ponga en práctica una acepción univoca de "competencia", antes, se debe dotar nuevamente de un contenido científico y contexto social a este término, y despojarlo, por decirlo de algún modo, de esa forma mercantilista, que indudablemente nos lleva a una interpretación reducida sólo a funciones y tareas que únicamente sirven para elaborar listados estandarizados o universales de competencias. Es decir, hay que redefinir este término para que sea de mayor alcance y no se encapsule en un contexto laboral exclusivamente atiendo a la complejidad según los contextos que expresa. O, a que los gobiernos lo utilicen como una solución para incrementar la calidad de sus sistemas educativos, olvidando su verdadera esencia. Quizá, porque el gobierno de México, entre otros gobiernos del mundo, lo único que persiguen es desmantelar sus sistemas formales, para reducir el costo de la formación profesional de las universidades públicas. Por todo ello, hoy se debe considerar que el origen de esta teoría no fue el producto de un grupo de gurúes del management, sino de una batería amplia de investigaciones científicas que llevaron a determinar estas variables de comportamiento.

En definitiva, y en aras de aportar nuevos conceptos sobre este tópico, se podría decir que para definir el término competencias existen diversos enfoques sobre lo que se debe entender por "competencias"; en las que puede verse reflejado distintas interpretaciones, inherentes al ámbito empresarial de los investigadores y expertos en recursos humanos que han participado activamente en la construcción teórica de la gestión por competencias, lo cual ha sido una fuente primordial para proponer nuestro punto de vista acerca de lo que significan las competencias, intentando con ello, tener una aproximación conceptual de equilibrio.

Bibliografía

Alamillo, M; y Villamor, F. (2002): "Modelo de gestión por competencias". Aedipe, No. 21, junio, pp.3-12.
Aledo, A. (1995): "El análisis de competencias: ¿Un cambio hacia el learning organization". *Capital Humano*, No.81, septiembre, pp.52-55.
ANUIES (2011): Disponible en [http://www.anuies.mx/la_anuies/que_es/laanuies.php] consultada el 27 de julio del 2011.
Argundín, Y. (2099): *Educación basada en competencias*. México. Trillas.
Aubrey, R., y Cohen, P. (1995): La organización en aprendizaje permanente: estrategias prácticas para ganar ventajas competitivas. España. Deusto, S.A.
Bergenhenegouwen, G.; Horn, H. y Mooijman, E. (1997): "competence development- a challenge for human resource professionals: core competences of organizations as guidelines for the development of employees". Industrial and Commercial Training, Vol. 29, No. 2, pp. 55-62.
Bisquerra, R. (2003): "educación emocional y competencias básicas para la vida". *Revista de Investigación educativa (RIE*), Vol. 21 No. 1 pp.7-43.
Boyatzis, R. (1982): The Competent Manager. New York. John Wiley and Sons.
Brunet, I., y Belzunegui, A. (2003): *Flexibilidad y formación: Una crítica al discurso de las competencias*. Barcelona. Icaria.
Bunk, G.P. (1994): "La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales de la RFA". Revista Europea de Formación Profesional, No. 1 pp. 8-14.
CEDEFOP (1996): "Las competencias profesionales en dos sectores con fuerte incidencia de las tecnologías de la información (TI): Telecomunicaciones, administración y oficinas. Italia, Francia y España". Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional.
Salónica.
Colardyn, D. (1996): *La Gestion Des Compétences*. París. Presses Universitaires de France.
CONALEP (2011) : Disponible en [http://www.conalep.edu.mx/wb/conalep/asesoria_en_competencia laboral] consultada el 28 de julio del 2011.
CONOCER (2011) : Disponible en [http://www.conocer.gob.mx/] consultada el 28 de julio del 2011.
Dalton, M. (1997): "Are competency models a waste?". Training & Development, Vol. 51, No. 10, pp.46-49.

De Ansorena, A. (1999): *15 pasos para la selección de personal con éxito: métodos e instrumentos*. Barcelona. Paidos empresa.
Diccionari de competencies dels carrecs de comandament de la generalitat de catalunya. Barcelona, España, Secretaria de Funció Pública; modernització deladministració. Disponible en [http://www20.gentcat/docs/eapc/home/publicacions/col_leccio%20Eines%20per%20per%20al5%20recursos%20humans/o l_diccionari%20de %20comandament/docs/einesRHOI.pdf.
Drake, K. y Germe, F. (1994): *Financing continuing training: what are the lessons from international comparison?*. CEDEFOP. Thessaloniki.
Ducci, M.(1997):El enfoque de la competencia laboral en la perspectiva internacional. Montevideo CINTERFOR, disponible en [http://www.oitcinterfor.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/complab/xxxx/esp/l.htm.
Du Crest, A. (1999): "Y a-t-il des compétences tertiaires?". *Actualité de la Formation Permanente*, No. 160, pp. 29-32.
Ellström, P. (1997): "The many meanings of occupational competence and qualification". *Journal of European Industrial Training*, Vol. 21, No.6/7, pp. 266-273.
Gallego, R. (2000): *El problema de las competencias cognitivas, una discusión necesaria*. Colombia. Impresión ARFO Ltda.
García, S. Y Dolan, L.S. (1997): *La Dirección por Valores*. Madrid. McGraw-Hill.
Garavan, T.N., y McGuire, D. (2001): "Competencies and workplace learning: some reflections on the rhetoric and the reality". *Journal of Workplace Learning*, Vol.13 No. 4 pp.144-163.
González, V. (2004): *La formación de la competencia profesional en la universidad. Reflexiones y experiencias desde una perspectiva educativa*. Ponencia presentada en Universidad en el 46 convención internacional de educación superior. La Habana, del 1 al 5 de febrero. Disponible en [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/magisterio/huelvacompet_1.pdf] Consultada el 28 de julio del 2011.
Guerrero, A. (1999): "El enfoque de las competencias profesionales: una solución conflictiva a la relación entre formación y empleo". *Revista Complutense de Educación*, Vol. 10 No. 1 pp. 335-360.
Guerrero, C. Y Alcaraz, V. (2009): "Tres enfoques teóricos en la gestión por competencias". *INCEPTUM*, Vol. IV No. 6 Enero-Junio pp. 7-227.
Hoffmann, T. (1999): "The meaning of competency". *Journal of European Industrial Training,* Vol.23 Num.6 pp.27-285.
Hondeghem, A. y Vandermeulen, F. (2000): "Competency management and Dutch civil service". *The International Journal of Public Sector Management*, Vol. 13 No. 4 pp. 342-353.
Horton, S. (2000a): "Introduction –the competency movement: Its origins and impact on the public sector". *The International Journal of Public Sector Management*, Vol. 13, No. 4, pp. 306-318.
Hooghiemstra, T. (1992): "Gestión integrada de recursos humanos". En: *Las competencias*. Mitrani, A.; Dalziel, M. y Suárez, I. España. Deusto: pp. 13-42.
Hutmacher, W. (1997): "Key Competences in Europe". *European Journal of Education*, Vol. 1, No.1 pp.45-58.
Irigoín, M. y Vargas, F. (2003): *COMPETENCIA LABORAL*. Montevideo. CINTERFOR, disponible en [http://oitcinterfor.org/public/spanish/región/ampro/cinterfor/publ/man_ops/pdf/modl_2.pdf
Kochansky, J.(1988): "El sistema de competencias". *Training and Development, digest*, disponible en [http://www.oitcinterfor.org/public/spanish/región/ampro/cinterfor/temas/complab/xxxx/esp/l.htm]
Le Boterf, G. (1991): *Ingeniería y Evaluación de los Planes de Formación*. España. Deusto.
Le Boterf, G. (1998): "Évaluer les compétences Quels jugements? Quels critéres? Quelles instances?". *Education Permanente*, No. 135 ppp.143-151.
Le Boterf, G. (2001): *Ingeniería de las competencias*. España. Gestión 2000.
Levy-Leboyer, C. (1997): *Gestión de las competencias*. Barcelona. Gestión 2000.
Llopart, P. X. (1997): *La gestión de los recursos humanos en base a competencias*, Tesis Doctoral, Departamento de Economía y Organización de Empresas. UAB. Barcelona.
Mandon, N. (1990): "Un exemple de description des actités et des compétences professionnelles: l´empleoi-tipe secrétaire de vente". *Les analyses du Travail: Enjeux et formes***,** pp. 153-159.
Marbach, V. (1999): *Évaluer et rémunérer les compétences*. París. Editions d´Organisation.
McClelland, C. D. (1973): "Testing for competence rather than for intelligence". *American psychologist* .January: 1-15.
McLagan, P. (1997): "Competencies: the next generation". *Training & Development*, May, pp. 40-47.
Mertens,L.(1996): Competencia laboral: sistemas, surgimiento y modelos. Montevideo. CINTERFOR, disponible en [http://www.oitcinterfor.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/barbagel/pdf/barbag.pdf]
Mirabile, R. J. (1997): "Everything You Wanted to Know About Competency Modeling". *Training & Development*, Agosto, pp. 73-77.

Miranda, M. (2003): "Transformación de La Educación Media Técnico-Profesional" en *Políticas Educacionales en el Cambio de Siglo. La Reforma del Sistema Escolar de Chile*. Santiago de Chile. Universitaria (Cristian Cox, editor)
Moreno, P. (1997): "Aprendizaje organizativo y generación de competencias". *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, No. 77/78, pp. 247-261.
Muñoz de Prego, J. (1998): "Implantación de un sistema de selección por competencias", *Training and Developmen*t, No. 10. Vol. 2 pp.56-65.
Nordhaug, O. y Gronhaug, K. (1994): "Competences as resources in firms". *The International Journal of Human Resource Management*, Vol. 5, No. 1, February, pp. 89-106.
OCDE (2005): disponible en [http://www.oecd.or/dataoecd/47/61/35070367.pdf] consultada el 29 de Julio del 2011.
Parry, S.B. (1996): "The Quest for Competences". *Training*, Vol. 33 No. 7, pp. 48-56.
Pereda, S., y Berrocal, F. (2001): *Técnicas de gestión de recursos humanos por competencias*. Madrid. Editorial Centro de estudios Ramón Areces, S.A.
Prieto, J.M. (1997): *"Prologo"*. En Lévy-Leboyer: *Gestión de las competencias: cómo analizarlas, cómo evaluarlas, cómo desarrollarlas*. Barcelona. Gestión 2000.
Raven , J. (1984): *Competence in modern society: Its identification, development and release.* London. H.K. Lewis and Co.Lt.
Rodríguez, T.N.(1999): "Selección efectiva de personal basada en competencias: XXVII Congreso Internacional de Psicología (Caracas, Venezuela)".***[servicio en línea] http:// www.abacolombia.org.co/organizaciones/selección.htm [consultada: 6 de junio de 2002].***
Ruiz, M.(2010): *El concepto de competencias desde la complejidad*. México. Trillas.
RVQ (1986): *Review of Vocational Qualifications: Final Report*. London. HMSO.
Schroder, H. (1989): *Managerial Competence: The key to excellence*. Estados Unidos. Kendall/Hunt Publishing Company.
SEP (2011): Disponible en [http://www.sep.gob.mx/es/sep1/libros_y_material_didactico] consultada el 25 de julio del 2011.
Sims, D. (1991): "The Competence Approach". *Adults Learning*, Vol. 2 No. 5, pp. 142-144.
Spencer, M.L; y Spencer M.S. (1993): *Competence at Work: models for superior performance*. New York. John Wiley and Sons, Inc.
Tamayo,M.(2003): *La experiencia mexicana en el desarrollo del proyecto de formación profesional basada en competencias laborales*. Programa de cooperación Iberoamericana para el diseño de la formación profesional. Biblioteca Digital de la EOI.
Tejada, J. y Navío, A. (1999): "El desarrollo de la gestión por competencias y profesionales. Una mirada desde la formación". Revista Iberoameriacande educación, SN/No. pp.1-16. Disponible en [http://www.rieoei.org/deloslectores/1089Tejada.pdf].
Woodruffe, Ch. (1993): "What is mean by competency". *Leadership and organization development journal*, Vol. 14, No. 1, pp. 29-36.
Zarifian, P (1995): "La organización autoformativa y el modelo de las competencias: ¿Qué motivos? ¿Qué aprendizajes?". *Revista Europea de Formación Profesional*, No. 5, pp. 5-10.

USO DE ENERGÍA CINÉTICA PARA LA OBTENCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA SEÑALAMIENTOS VIALES TIPO LEDS Y ALUMBRADO PUBLICO APLICADO EN LA CIUDAD DE LA VENTA TABASCO

Elizabeth Martínez Valera, Stalin Bonilla Cruz, Micaela Muñoz Roque
Instituto Tecnológico Superior de Villa la Venta, Tabasco
mave_sbc@hotmail.com, bocs@hotmail.com, micaela254@hotmail.com

Resumen (Abstract)
Esta investigación aborda la generación de energía alternativa, para la implementación de semáforos, todos necesitamos el uso y aprovechamiento de la energía eléctrica como un instrumento de transformación en la comunidad de Villa La Venta Tabasco .Existe una nula conciencia del uso de los señalamientos viales, por parte de los auto conductores de esta Villa; es por eso que se propone diseñar e implementar una infraestructura técnica que permita utilizar y transformar la energía cinética del paso vehicular en zonas de tránsito, con este objetivo se pretende generar energía eléctrica y canalizarla para el aprovechamiento de suministro para señalamientos viales (LEDS)
PALABRAS CLAVES: Energía Cinética, Leds, Transformación

Introducción

El trabajo de investigación tiene como objetivo desarrollar una propuesta de obtención de energía a través del tránsito vehicular por un "tope" (reductor de velocidad) ubicado en la carretera. Como una medida de seguridad vial, las autoridades vienen instalando reductores de velocidad, conocidos como "tope" con la intención de reducir la potencialidad de accidentes e incidentes de tránsito en los sectores de las carreteras que atraviesan las zonas urbanas y que no presentan la debida señalización.

En el país existen muchas estaciones de pesaje y de peaje que no cuentan con suministro de energía eléctrica por lo que recurren al uso de sus propios grupos electrógenos. En algunos casos, estas estaciones tienen un bajo consumo de energía, sin embargo, deben mantener encendido el grupo electrógeno, lo que significa un permanente consumo de combustible.

En muchas zonas urbanas el suministro eléctrico se realiza por cableado aéreo, lo que en algunas ocasiones resulta difícil e inseguro conseguir la electricidad para la señalización e iluminación diferenciada del reductor de velocidad.

El principal objetivo es obtener la mayor cantidad de energía a partir del empleo de un multiplicador de velocidad, la inercia de un disco y un generador eléctrico. La energía potencial de un vehículo debido a su peso puede ser aprovechada a través de un mecanismo que la transforme en energía cinética y posteriormente a energía eléctrica.

Este sistema neumático, eléctrico y electrónico ofrece una fuente de energía que podrá ser usada en señalamientos viales tipo leds (semáforos) en las carreteras, estaciones de pesaje y de peaje que no cuentan con el mismo; así como los "tope" ubicados en las zonas urbanas en el que el suministro de energía por la vía aérea resulta peligroso.

Este trabajo se genera con el objetivo de transferir tecnología que ayude el entorno social y a nuestro planeta para no contaminarlo, el diseño y mantenimiento de este sistema es sencillo, y nos confirma que la idea es factible y práctica. Teniendo proyección hacia el futuro, ya que se suma a las demás energías alternativas, renovables y limpias ya que presentan grandes ventajas en cuanto a su relación con el medio ambiente, su carácter inagotable y Se determinan aspectos en los que se debe poner énfasis, primero la seguridad de las personas, así como la de los automovilistas.

Base Teórica

El suministro de energía es esencial para el funcionamiento de nuestra sociedad, tanto para la provisión y prestación de bienes y servicios, como en su faceta de factor productivo, que puede llegar a representar una de las claves de la competitividad de muchos sectores económicos. No hay duda de que la energía debe erigirse en un elemento dinamizador dentro de la economía y nunca llegar a convertirse en obstáculo para su crecimiento. (Paul ,2013).

SATOW 2009 menciona que en México la Comisión Federal de Electricidad (CFE), abastece de energía eléctrica al 97% de la población mexicana. La CFE genera, transmite, distribuye y comercializa energía eléctrica con alrededor de 900 mil nuevos clientes cada año, y a causa de la desaparición de Luz y Fuerza del Centro (LFC) que lo realizaba en el centro del país (D.F.) y área metropolitana.

Ahora la CFE abastece de energía eléctrica a la totalidad de país. La CFE ha unificado los criterios técnicos y económicos del Sistema Eléctrico Nacional, normalizando los voltajes de operación para estandarizar los equipos, reducir sus costos y los tiempos de fabricación, almacenaje e inventariado. Ha unificado también la frecuencia a 60 hertz en todo el país y se han integrado los sistemas de transmisión en el Sistema Interconectado Nacional. Aunque se supone que a través del Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) se garantiza la seguridad, calidad y economía del suministro de energía eléctrica en el Sistema Eléctrico Nacional.

RUEDAS 2011 menciona que el uso de la energía mecánica para facilitar el desarrollo de actividades ha sido desde hace miles de años una forma de lograr más confort para el ser humano. La energía cinética del aire en movimiento se transforma en energía eólica y es entonces cuando puede ser aprovechada para mover elementos o dispositivos que transformen esa energía eólica en otro tipo de energías, de tal manera que pueda tenerse en la salida de un sistema otra forma de energía, normalmente la energía eléctrica.

El uso de la energía eléctrica ha traído grandes beneficios a la humanidad, pero también ha logrado que se contamine el medio ambiente por la utilización de combustibles fósiles que emiten tasas muy altas de agentes contaminantes a la atmósfera. Esto ha generado una preocupación mundial por buscar nuevas fuentes de energía que no contaminen y cuyo costo de generación sea competitivo.

JURADO 2007 menciona que la generación de energía eléctrica es tal vez una de las principales fuentes de desarrollo y de mejoramiento de la calidad de vida del hombre actual, ya que, gracias a ella, hoy en día es posible llevar a cabo un sin número de actividades que contribuyen al crecimiento integral de la sociedad, tanto desde el punto de vista científico y tecnológico, como industrial, cultural y económico. Por esta razón, la energía eléctrica se ha convertido en uno de los servicios sociales de mayor demanda e importancia en nuestro medio, haciéndose cada vez más indispensable para la ejecución de actividades de gran trascendencia.

En general puede decirse que la energía de origen hidráulico ha sido la de mayor acogida hasta el momento, a pesar del surgimiento de otras formas de obtención de energía eléctrica a partir de diversas fuentes de generación, tales como la energía nuclear, la eólica, la solar, entre otras; y debido a esa gran aceptación o respuesta que se logró de la generación hidroeléctrica (por facilidades de construcción, economía, impacto ambiental y costos de mantenimiento, pues utiliza como materia prima un recurso renovable), y a la importancia de la electricidad, cada vez se ha vuelto más especializado el estudio de este proceso, convirtiéndose en un amplio campo de acción de la ingeniería

En cada instante en el universo se convierte energía mecánica en eléctrica. Sin pretensión de entrar en consideraciones sobre la diferencia entre un tipo de energía y otra, que, sin duda, cuanto más se profundice sobre la estructura del universo y de lo que lo compone menor es, se producen a todos los niveles procesos en los que la energía cinética de una masa pasa a ser, con una cadena de conversiones más o menos compleja, energía eléctrica.

La energía no es un concepto fácil de asimilar ya que realmente la energía sólo se percibe en la medida en que realiza trabajo. Podríamos definir energía como la capacidad de producir trabajo. Pero, ¿qué pasa con la energía una vez que se ha producido el trabajo? De acuerdo con el Primer Principio de la Termodinámica, la energía ni se crea ni se destruye, sólo se transforma. Por tanto, cuando se produce un trabajo, la energía se degrada, convirtiéndose en algo incapaz de realizar trabajo. La energía se puede presentar de diversas formas: energía mecánica, térmica, química, nuclear, electromagnética.

Cuando se habla de fuentes de energía, se distingue entre energía primaria, energía secundaria y energía final. La diferencia radica en que la energía final es aquella que se utiliza directamente como trabajo o calor, mientras que la energía primaria es la obtenida directamente de la naturaleza, contenida en las materias primas energéticas y que necesita ser transformada en energía secundaria o intermedia antes de su consumo final. La energía secundaria es energía mecánica, eléctrica o térmica.

La creciente demanda de energía

Según el Centro Público Pablo Guzmán, "la nueva sociedad que nació de la Revolución Industrial trajo también nuevas demandas de energía. Con la máquina de vapor aparecieron inventos revolucionarios que mejoraron los medios de transporte, como la locomotora que George Stephenson construyó en 1825.

Sin embargo, a pesar de que este sistema de locomoción era seguro y eficaz, consumía grandes cantidades de carbón para convertir la energía calorífica en mecánica; el rendimiento que producía era inferior a un 1%. Aún hoy día se consume gran cantidad de energía para producir un rendimiento muy inferior; por ejemplo, una central eléctrica que utilice carbón o petróleo rinde menos del 40%, y en el caso de un motor de combustión interna incluso menos del 20%. Esta pérdida de rendimiento es a causa de las leyes físicas; la energía que no utilizamos (o no somos capaces de aprovechar) no se pierde, sino que se transforma; en los casos de combustión interna, por ejemplo, el resto de energía que no aprovechamos se disipa en forma de

calor. Por ello, una lucha tecnológica constante es la de mejorar el rendimiento de las máquinas para aprovechar al máximo la energía".

La neumática se encarga del estudio de las propiedades y aplicaciones de los gases comprimidos, Aunque las aplicaciones de los fluidos (gases) no son nuevas, lo que sí es relativamente reciente es su empleo en circuitos cerrados en forma de sistemas de control y actuación. Un problema de automatización y control puede resolverse empleando mecanismos, circuitos eléctricos y electrónicos, circuitos neumohidráulicos o bien una combinación de todo ello.

2.5.2 Circuito neumático

Los circuitos neumáticos utilizan aire sometido a presión como medio para la transmisión de una fuerza. El aire se toma directamente de la atmósfera y se deja salir libremente al final del circuito habitualmente través de un silenciador, pues de lo contrario resultan muy ruidosos. La distancia desde el depósito hasta el final del circuito puede ser de decenas de metros.

Ventajas del aire comprimido:

- Es abundante (disponible de manera ilimitada).
- Transportable (fácilmente transportable, además los conductos de retorno son innecesarios).
- Se puede almacenar (permite el almacenamiento en depósitos).
- Resistente a las variaciones de temperatura.
- Es seguro, antideflagrante (no existe peligro de explosión ni incendio).
- Limpio (lo que es importante para industrias como las químicas, alimentarias, textiles, etc.).
- Los elementos que constituyen un sistema neumático, son simples y de fácil comprensión).
- La velocidad de trabajo es alta.
- Tanto la velocidad como las fuerzas son regulables de una manera continua.

Ventajas de la neumática:

- La neumática resulta útil para esfuerzos que requieran precisión y velocidad
- Aguanta bien las sobrecargas (no existen riesgos de sobrecarga, ya que cuando ésta existe, el elemento de trabajo simplemente para sin daño alguno).

Emprendedores mexicanos han desarrollado un sistema que aprovechará el tráfico de vehículos para generar energía eléctrica. Ese desarrollo tiene la potencialidad de producir la electricidad necesaria para alimentar un hogar a través de un dispositivo que "atrapa" la fuerza de los automóviles en movimiento.

"Se trata de una tecnología que provee energía sostenible y podría resultar bastante económica, pues es un complemento a la infraestructura ya existente: el hormigón de las calles y avenidas", destaca Héctor Ricardo Macías Hernández, desarrollador del sistema, que agrega que a nivel mundial no existen antecedentes de proyectos similares, con excepción de una patente inglesa, pero con la diferencia de que en ese país europeo se emplean pisos piezoeléctricos, que resultan demasiado costosos para países en desarrollo.

La tecnología consiste en un sistema que integra una rampa-escalón (elaborada a partir de material polimérico similar al de las llantas) que se eleva a cinco centímetros sobre el nivel del concreto. Al recibir el impacto provocado tanto por el tonelaje como por la inercia del vehículo, esa rampa ejerce presión sobre un fuelle.

Este artefacto, al contener aire, lo expele a cierta presión a través de una manguera; posteriormente, ese elemento viaja hacia un tanque que lo comprime y lo relanza a una turbina generadora de electricidad. Macías Hernández comenta que la acumulación de energía eléctrica es proporcional al flujo de automóviles que existe sobre determinado lugar; sin embargo, explica que en un lugar con poca afluencia vehicular podrían ser colocadas varias rampas-escalón para multiplicar el impacto del paso del vehículo.

La tecnología también podría ser implementada en lugares con alto flujo peatonal. De esa forma, los pasos de las personas estarían generando electricidad con base a las leyes de la energía gravitacional.

El "Sistema para generar energía aprovechando el peso del flujo vehicular y peatonal" Todo el material requerido para inventar estos sistemas ha sido absorbido por el ingeniero Héctor Ricardo Macías, quien comenta que únicamente ha recibido apoyo por parte del Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI) para patentar sus creaciones. Y califica a este proceso como fácil, "lo difícil viene con los planes de explotación y financiamiento para lograr llevarlos al mercado".

Aprovechar el peso vehicular y peatonal para generar energía es una alternativa viable y sostenible. Israel muestra avances concretos en esta materia con la utilización de aplicaciones piezoeléctricas, mientras que en México se están delineando soluciones basadas en leyes de energía gravitacional.

Las soluciones piezoeléctricas no contaminan, la energía obtenida es renovable y sostenible, y su aplicación es adaptable a cualquier lugar, independientemente del clima y de la región geográfica.

Utilizar la energía mecánica que generan los ferrocarriles durante su funcionamiento, o el paso de vehículos por carreteras y de paseantes por sendas peatonales, y aprovecharla para convertirla en electricidad es una opción que muchos países ya están adoptando.

En algunos lugares del mundo, se emplean soluciones basadas en el fenómeno físico de la piezoelectricidad, descrito por primera vez por los hermanos Pierre y Jacques Curie, a finales del siglo XIX. Otros investigadores se valen de las leyes de la energía gravitacional, como es el caso del investigador mexicano Héctor Ricardo Macías Hernández, para generar energía eléctrica.

Carreteras, fuente potencial de energía

En los automóviles, sólo una parte de la energía procedente de la combustión se utiliza para moverlo por la carretera o poner en funcionamiento algunos accesorios útiles, como el aire acondicionado. El resto de la energía, debido a la ineficiencia de los motores, se pierde.

Los generadores de Innowattech, que comenzaron a comercializarse en 2009, se incrustan a una profundidad de alrededor de 5 centímetros y logran captar la energía de los vehículos cuando pasan por encima de ellos para reutilizarla. Este sistema, que es aplicable en asfalto, hormigón o cemento compuesto, no daña la carretera y no aumenta el consumo de combustible de los vehículos.

De acuerdo con estudios de Innowattech, el paso de 600 vehículos viajando a un promedio de 72 kilómetros por hora sobre una carretera con generadores piezoeléctricos instalados a lo largo de 1 kilómetro permitiría producir 200 kilowatts por hora.

Desarrollo de la propuesta y caso de aplicación si es el caso

De acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio descriptivo, explicativo y correlacionado.

El Estudio que se realiza sobre la generación de energía, mediante la hidráulica, se realiza mediante la consulta de material bibliográfico y hemerográfico, el cual nos llevó al diseño del prototipo para la realización del tope así también se realiza un Sondeo de opiniones en el que se consulta directamente acerca de la generación de energías para la señalización por medio de semáforos leds.

La población motivo de esta investigación está conformada por 8,821 habitantes de la Venta Tabasco .de todos los niveles los cuales se verán beneficiados por la implantación de señalamientos viales tipo leds y alumbramiento de calles.

La muestra a utilizar en esta investigación es todas aquellas personas que cuentan con un transporte ya sea de carros, motos, bicicletas, carricoches, etc. Así como cualquier otro tipo de persona que tenga interés por participar.

Resultados y Conclusiones

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), hace 20 años había 6.5 millones de autos en el país, en la actualidad existen 23.8 millones, Indirectamente, el incremento en el número de vehículos ha hecho que la urbe misma se modifique, porque donde hace décadas había calles o avenidas con grandes camellones llenos de árboles o palmeras, ahora hay ejes viales, segundos pisos, autopistas y avenidas.

La Venta, es una ciudad del estado mexicano de Tabasco, siendo la segunda más importante del municipio de Huimanguillo, después de la ciudad homónima de Huimanguillo que es la cabecera municipal.

La Venta está ubicada en el noroeste del estado, a 130 km al poniente de la ciudad de Villahermosa, capital del estado, y se localiza a escasos 2 km., de la línea divisoria de los estados de Veracruz y Tabasco, siendo la ciudad más occidental del estado. (Giovannelli, 2011)

Lerma 2016 menciona que la Venta está totalmente urbanizada, cuenta con todos los servicios como son: calles pavimentadas, energía eléctrica, agua potable, alumbrado público, recolección de basura, servicio telefónico, red de telefonía celular, bancos, oficina de correos y telégrafos, seguridad pública, mercado público, oficinas de gobierno municipal, taxis, parques y dos panteones. En la ciudad también existen jardines de niños, escuelas de nivel secundario, un plantel del Colegio de Bachilleres de Tabasco, el Instituto Tecnológico Superior de La Venta. y la Universidad Popular Autónoma de Veracruz.

Esto nos lleva a que la demanda de automóviles es grande por año esto nos da un amplio panorama de que se puede generar gran cantidad de energía renovable y no contaminada por lo que no se cuenta con competidores de esta índole.

Sistema Mecanico-Hidraulico

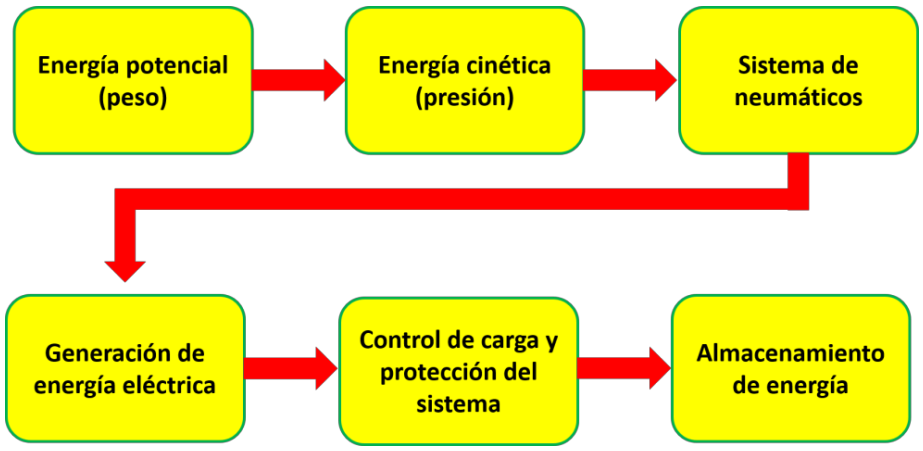


Diagrama de funcionamiento del sistema Mecanico-Hidraulico.

Como se puede observar en la figura, la energía potencial que entrega el peso del vehículo se aprovecha para la generación de energía eléctrica, la que es optimizada mediante el uso de un sistema de neumáticos.
Se propone desarrollar un sistema mecánico - hidráulico a ser instalado en un reductor de velocidad de tipo tope.
El paso de un vehículo por el "tope" desplazará la rampa del sistema hacia abajo transmitiendo el movimiento a unos actuadores neumáticos que accionará un sistema de generación de aire comprimido. El uso de un sistema de actuadores neumáticos tiene como finalidad generar aire para mover una turbina la cual genera energía multiplicar la velocidad para alcanzar la deseada en el generador eléctrico seleccionado.
Resortes para el retorno de la rampa: Se han seleccionado los resortes de torsión PT700035000-2-OT-LH fabricados por Acxes Spring. Estos resortes son fabricados de acero ASTM A229 y cuentan con un diámetro de alambre de 7 mm, diámetro exterior de 35 mm, 2 espiras activas y una constante de 130 689.38 N mm/rad. Para esta selección se ha tenido en cuenta las cargas que estarán presentes, así como la constante equivalente que permite el retorno de la rampa a su posición inicial. Son 5 juegos de resortes que se encuentran distribuidos linealmente en las bisagras de la rampa del sistema. Es importante resaltar que los resortes no van a soportar el peso del vehículo, solo almacenaran la energía necesaria para poder retornar la rampa a su posición inicial.
Acumuladores de energía eléctrica: es un dispositivo que almacena energía por procedimientos electroquímicos y de la cual la energía se puede disponer en forma de electricidad. Los acumuladores se basan en la fuerza electromotriz (f.e.m.) de polarización que se crea durante un proceso de electrolisis y que se opone a la f.e.m aplicada para llevar a cabo esa electrolisis.
Batería principal: será usada para almacenar la energía generada, la batería seleccionada es SMART BATTERY 12V 40Ah Lithium Ion Battery. Esta batería es capaz de suministrar 480 Wh, sin embargo, para este diseño sólo se ha considerado emplear el 85 % de su capacidad de carga (408 Wh). La tecnología de esta batería es del tipo Li-Ion, se escogió esta batería debido a que cuenta con características del tipo LiFePo4 (indicado por el fabricante) porque es capaz de recibir grandes cantidades de corriente de carga, por lo general entre 0,5 C y 3 C . La batería seleccionada soporta como máxima corriente de carga 1 C, es decir 40 A. Además, la batería cuenta con un sistema de protección interno contra cortocircuitos, sobrecargas y sobre descargas.
La batería secundaria seleccionada es de la marca Yuasa, modelo NP3.2 12V. Ésta batería es del tipo VRLA (voltaje regulated lead acid) y sólo será utilizada como fuente de alimentación para el circuito de control de carga. Se ha considerado el uso de esta batería para mantener una fuente constante en el circuito de control, debido a que se espera que la batería principal se descargue continuamente. No se requiere que esta batería soporte una gran cantidad de corriente de carga, debido a que su corriente de descarga es pequeña (1.97 mA). Se mantendrá cargada con una corriente mayor a la corriente de flotación indicada por el fabricante, debido a que la carga no es constante. Para evitar la sobrecarga de la batería, se ha previsto el uso de un diodo Zener y un transistor en paralelo.

Cálculo de generación de energía eléctrica
El proyecto utilizara alternadores de 12V de C.A. Y 5.5 W de generación. Se debe de calcular la corriente que genera para poder hacer una comparación con las especificaciones de la luminaria a utilizar

$$I = \frac{5.5W}{12V} = .4435A$$

Teniendo una corriente producida de .4435 Amperes
Si la velocidad del rotor por cada golpe de automóvil sea de 2500 RPM.
NOTA: La velocidad se obtuvo a partir de experimentos realizados para obtener la tensión de 12V
$kW = 600Automoviles * 5.5WPor\ dinamo = 3.3kWh$

Una vez teniendo esto consideramos que la generación con un alternador de CA. se debe poder alimentar una carga aproximada de 120kWh ¿Por qué?. En aproximadamente una concurrencia de 600 automóviles.
Entonces se tiene que:
Para poder calcular el porciento de error en la generación que hay que alcanzar se debe considerar que se debe sobre dimensionar un poco la capacidad generada del proyecto si consideramos un porciento de error de 5% para una generación de 120kW obtenemos que lo ideal es que se produzcan 132 kW de energía o más.

$132kW - 120kW = 12KWsobre\ dimensionado$

$$kWs\frac{12kW}{2} = 6kW$$

El proyecto deberá de estar sobredimensionado +- 6kW

$$\%error\ en\ generacion = \frac{126kW - 120kW}{126kW} = 5\%\ DE\ ERROR\ ABAJO$$

$$\%error\ en\ generacion = \frac{132kW - 126kW}{132kW} = 5\%\ DE\ ERROR\ ARRIBA$$

De acuerdo con lo calculado la capacidad de generación se puede alcanzar y superar con aproximadamente 600 vehículos. Estos para que la generación sea eficiente deberán tener sobre dimensionado 5% de la generación mínima 120kWh dando la capacidad de 126kWh. Esto debido a que la concurrencia de los automóviles no siempre será la esperada.
Los cálculos realizados anteriormente tienen la intensión de analizar la capacidad de generación que tiene un solo generador eléctrico y comparándolo con el proyecto que ya existe de características similares.
Esa capacidad de generación debe de ser adecuada para poder alimentar un número de luminarias con las características que antes se especificaron de las cuales las principales son:
60Wh de consumo 24V

También se considerara que una luminaria de leds se debe de alimentar a una tensión de 24 v y una potencia de 60 Wh entonces la corriente que necesita la luminaria será de.

$$I = \frac{60\,Wh * .18}{24v} = .444A \simeq .4435A$$

El 1.8% es el factor de corrección que utilizado para poder calcular la corriente que consume una luminaria led este factor de corrección es aplicado ya que la corriente que consume el led es menor al de cualquier otro tipo de luminaria
Como se observa en la ecuación anterior la corriente que se debe de producir al momento de que gire el alternador debe de ser de .444A, sin embargo la tensión no es la adecuada para poder alimentar el luminario es por esto que se debe de llegar a los valores nominales por medio de arreglos de generadores.
El resultado anterior fue la capacidad producida por un solo par de generadores que solamente representa una pequeña parte de la capacidad que se requiere para igualar el proyecto ya existente considerando que deben de pasar al menos 600W en una hora.

$generacion\ por\ par\ de\ generadores = 600 Automoviles * 11W * 2ejes = 13.200Wh$

Se debe saber cuánto dinamos de C.A. se necesitan para producir la capacidad de 120 kWh a superar o por lo menos igualar.
De cálculos anteriores se sabe que 600 automóviles crean 13.2 kW con un solo par de alternadores además de que esta potencia es generada por el paso de los 2 ejes de los automóviles que son el delantero y el trasero.
Como un solo par de generadores no es suficiente entonces se debe de tener un mayor número de estos para que se aporte una mayor cantidad de kWh al sistema. Esto tiene solución si se tienen 10 pares de generadores aportando energía al mismo tiempo a un grupo de baterías que puedan almacenar toda la energía para que las luminarias la consuman.

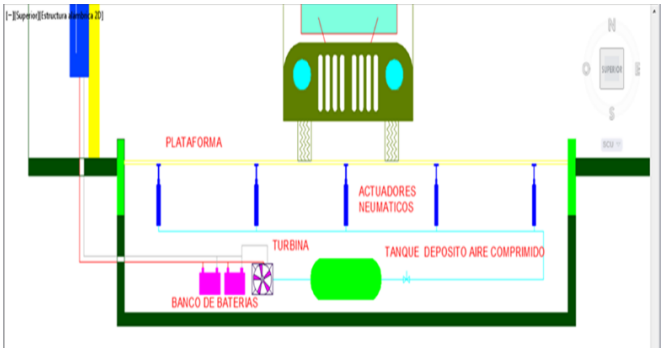
$kWhtotales = 13.2kWh * 10 = 132KWh$

Estos 132kWh son los que se calcularon previamente como el 5% por encima de la generación esperada por el proyecto, esto hace que este diseño de piezoeléctrico sea competitivo ente otros proyectos similares.
Aun cuando la afluencia de los automóviles sea de tan solo el 50% la potencia es suficiente como para alimentar una carga bastante considerable que puedan demandar las luminarias en un lapso de una hora. A un cuando exista una baja en la afluencia de automóviles se necesita de un paso constante de los mismos.
De cálculos anteriores se sabe que 600 automóviles crean 13.2 kW con un solo par de alternadores además de que esta potencia es generada por el paso de los 2 ejes de los automóviles que son el delantero y el trasero.
Como un solo par de generadores no es suficiente entonces se debe de tener un mayor número de estos para que se aporte una mayor cantidad de kWh al sistema. Esto tiene solución si se tienen 10 pares de generadores aportando energía al mismo tiempo a un grupo de baterías que puedan almacenar toda la energía para que las luminarias la consuman.
$kWhtotales = 13.2kWh * 10 = 132KWh$
Estos 132kWh son los que se calcularon previamente como el 5% por encima de la generación esperada por el proyecto, esto hace que este diseño de piezoeléctrico sea competitivo ente otros proyectos similares.
Aun cuando la afluencia de los automóviles sea de tan solo el 50% la potencia es suficiente como para alimentar una carga bastante considerable que puedan demandar las luminarias en un lapso de una hora. A un cuando exista una baja en la afluencia de automóviles se necesita de un paso constante de los mismos.
Material a Utilizar para el sistema mecanico-hidraulico
El material que se utiliza para la estructura del tope es de uso rudo es acero al alto carbono esto por su dureza y densidad, para el proyecto estas características son esenciales puesto que tendrá un esfuerzo mecánico muy grande provocado por el golpe del paso de los automóviles.
Acero para herramientas: ACERO 4840R este material es de fácil temple y es usado para fabricar partes mecánicas sujetas a un gran esfuerzo mecánico como pueden ser engranes, engranes sin fines, flechas, piñones, etc.

La composición del acero en general para este tipo de herramientas debe ser: carbono (.38 - .43%), silicio (.15 - .35%), manganeso (.79 - .90%), potasio
(.04%), sulfuro (.04%), cromo (.70 - .90%), níquel (.85 – 1.15%).
Acero de alto carbono El Acero al carbono que contiene más de 0.5% de carbono.
Aceros semiduros: El carbono está presente entre 0.4 y 0.5 %

Diseño de tope o del sistema Mecanico-Hidraulico

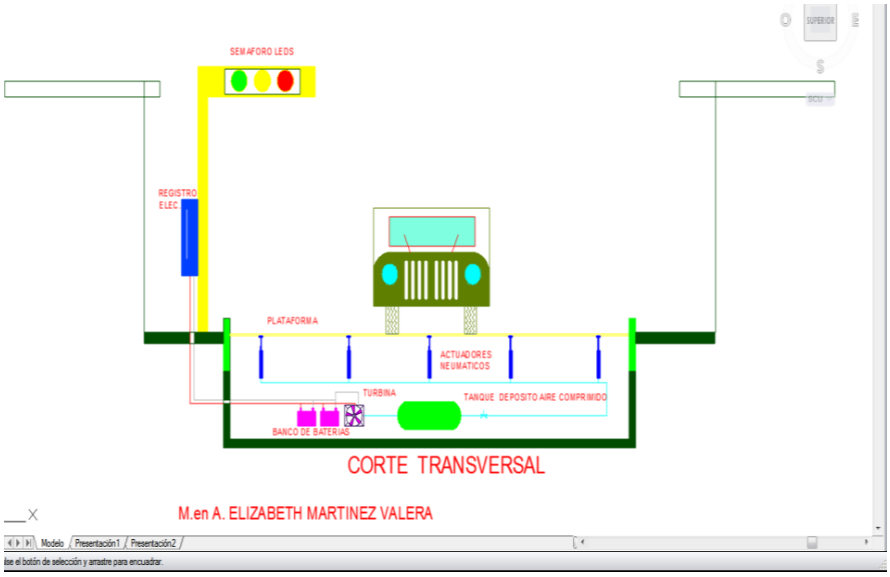
A continuación, se presentarán los planos de despiece y ensamble correspondientes al sistema mecanico-hidraulico planteado.



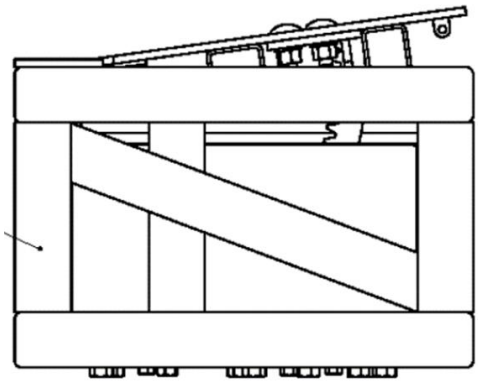
Conformación del sistema

- Rampa o tope
- Actuadores neumáticos
- Tanque
- Turbina
- Banco de baterías
- Registro de flujo
- Resorte de Alta Resistencia

Diseño de la infraestructura del proyecto.



Vista lateral del ensamble general del sistema mecanico-hidraulico.

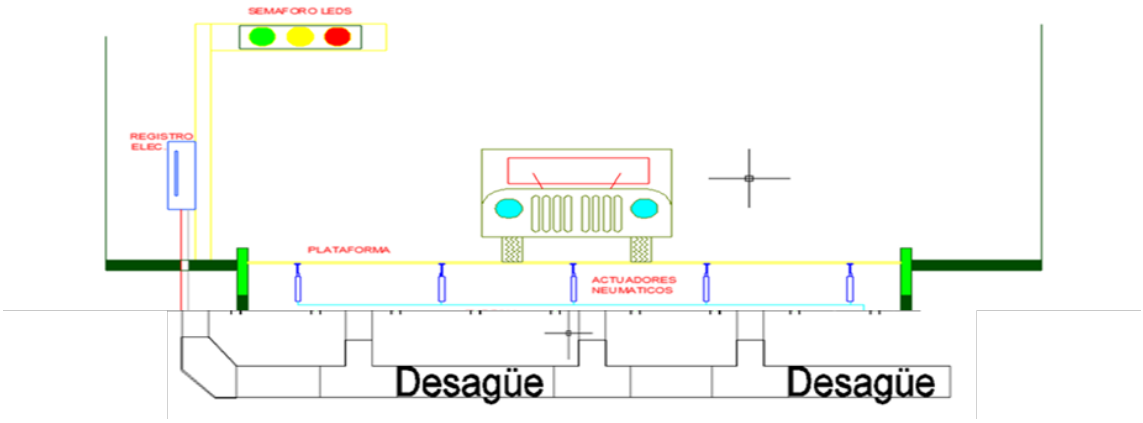


Sistema de desagüe

El sistema desagüe que tendrá el proyecto es parte fundamental del anteproyecto ya que no todas las calles son uniformes y aunque así sea debido a que hay partes que suben y bajan del nivel del piso hay filtración de agua y polvo.

Estos factores que no se pueden controlar pueden afectar, de tal modo que de acuerdo al lugar se tendrá que estudiar estadísticas del comportamiento ambiental, y de esta forma proponer un plan de mantenimiento.

El sistema de desagüe estaría conectado a el sistema de drenaje de la ciudad en caso de tenerlo y su implementación se muestra en la figura, en caso de no contar con él, lo que se necesitaría hacer es sacar el tubo de drenaje de agua hacia las áreas verdes más cercanas y que la salida no se obstruya con nada entonces se tendría que construir una pequeña coladera o registro.



Plan de mantenimiento

En el plan de mantenimiento se planteará conforme a cómo se comporta el clima en la República Mexicana Específicamente en el Estado de Tabasco ya que es ahí donde se implantará específicamente en la ciudad de la Venta, Tabasco.

Es importante saber esta información ya que es preferible checar las condiciones del mecanismo en fechas más peligrosas para el mismo que es al estar a mitad de periodo de lluvias e inmediatamente después de terminar temporada de lluvias.

El siguiente plan de mantenimiento es preventivo y las partidas a revisar del mecanismo son las siguientes:

1) Revisión de funcionamiento del desagüe (desazolvar en caso de ser necesario)
2) Que tenga una falta de lubricación (lubricar en caso de ser necesario)
3) Ver que el metal contenga un bajo nivel de oxidación. (limpiar en caso de ser necesario)
4) Revisar la condición de desgaste de las piezas (en caso de necesitar cambio de piezas el tiempo varía de acuerdo a las mismas)

5) Pruebas eléctricas a generadores (Cambio de los mismos, el tiempo está sujeto a cambios de acuerdo al número de elementos a cambiar)

Ubicación del mecanismo

Como se mencionó la ubicación de este mecanismo es en la ciudad de la Venta Tab., debe de ser la correcta tiene que haber una concurrencia de 600 automóviles.

Se tendrá actuadores neumáticos que generan según los cálculos efectuados individualmente para producir 47.99W aproximadamente con una tasa promedio de 600 Automóviles se producirán 287.982W y se tiene pensado tener 6 actuadores neumáticos entonces la generación total en Watts sería de 172 789 kWh esto con un eje de automóvil.

La importancia de estar en un lugar apropiado que necesite iluminación sin embargo que cuente con un poco de infraestructura que carezca de mantenimiento como postes reduciría el costo del proyecto y a su vez que en dado caso de interrupción de paso en la vía tenga rutas alternas o un tránsito por calles aledañas. En tanto se terminen las construcciones del proyecto.

Análisis y diseño de prototipo

A la fecha se cuenta de manera física con un simulador a escala que nos proporcione una visión clara y precisa de que el sistema funciona, almacenando la energía en un banco de baterías para posteriormente ser utilizadas en la implantación de semáforos , con este simulador hemos logrado alcanzar 40lb de presión con el peso de una persona y se ha logrado prender los leds, por lo cual consideramos que el sistema es factible y rentable, su mantenimiento es sencillo ya que ninguno de los elementos que componen el sistema requieren mantenimiento especializado.

Cabe destacar que este prototipo a participado en varias convocatorias obteniendo el 1er lugar como es:

- 3er concurso estatal innovando energía
- 2° Foro de Divulgación Cientifa y Tecnológica nov. 2014 en el ITSLV.

También ha participado en el Congreso Internacional de la Academia Journals Celaya 2014-

CONCLUSIÓN

Para el desarrollo del sistema generador de corriente eléctrica y de manera sustentable, nos vimos en la necesidad de buscar una energía alternativa no contaminante y aprovechar la energía cinética que genera el tráfico vehicular que transita, para utilizarla en señalamientos viales, ya que tiene como objetivo tener un beneficio social, cultural y tecnológico. El instituto Tecnológico será el primero en instalar este tipo de modernos Semáforos Inteligentes además de ser el primero de su tipo instalados en Tabasco, esta nueva tecnología en controladores de tránsito que poseen mayor durabilidad que alcanza 100 mil horas frente a 8 mil de un bombillo convencional y nos permite tener 100 veces menos consumo de energía para su funcionamiento.

La tecnología LED se fundamenta en la programación computarizada de bombillos individuales con mayor grado de luminancia que un bombillo convencional. Por su diseño, en caso de dejar de funcionar un bombillo no se apaga la cara completa del semáforo, sino uno de los tantos bombillos identificadores y por su versatilidad permite dibujar diferentes figuras sin necesidad de usar otras piezas para definirlas, lo cual genera ahorros en el mantenimiento preventivo anual.

De lo anteriormente expuesto se toma como base de innovación la instalación de diodos tipo LED que reducen 100 veces el consumo normal de un semáforo con iluminación por lámparas, disminuyendo la demanda de energía para su funcionamiento lo cual hace de este sistema de gran utilidad.

Este sistema recolector de energía sin moverse de lugar será capaz de generar tanta energía que será necesaria almacenarla en bancos de baterías para su posterior utilización, ya que el tránsito vehicular permanece constante las veinticuatro horas y además se intensifica en ciertas horas del día.

El esquema mecánico cumple con los requerimientos tanto de fácil montaje al suelo para una construcción y acceso rápido al momento de dar mantenimiento. A demás de contar con un sistema de desagüe para evitar encharcamientos en épocas de lluvia y finalmente tiene un plan de mantenimiento preventivo para asegurar su durabilidad a si pues el proyecto cumple con requisitos esperados.

Bibliografía

- Crane, 1987, “Flujo de fluidos en válvulas, accesorios y tuberías”, McGraw-Hill.
- González, J., Ballesteros, R., Parrondo, J. L., 2005, “Problemas de oleohidráulica y neumática”, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo.

- Lavonbille, R., 1991, “Circuits hydrauliques”. Ecole Politechnique de Montreal (Canadá). SMC, 2000,“Neumática”, Thomson-Paraninfo.
- White, F.M., 2004 (quinta edición), “Mecánica de Fluidos”, McGraw-Hill.
- Camilo González Paul. (2013). Energías renovables no convencionales para uso domiciliario. Santiago, chile: universidad de chile facultad De Derecho Departamento De Derecho Económico.
- Francisco Bañuelos Ruedas. (2011). Impacto De La Generación Eléctrica Usando Fuentes De Energía Eólica En La Red Eléctrica Nacional. México: Universidad Nacional Autónoma De México.
- Edgar López Satow. (2009). Utilización De Energías Renovables En México: Hacia Una Transición En La Generación De Energía Eléctrica México: Universidad Nacional Autónoma De México.
- Marcelo Betancourt jurado. (2007). Diseño de un módulo interactivo de generación hidráulica de energía eléctrica. Pereira: Universidad Tecnológica De Pereira.
- Manuel Pinilla Martín (2011). Sistema de conversión electromecánica de alta potencia específica para generación eléctrica de origen renovable. Madrid: universidad politécnica de Madrid.
- José Antonio Aguilera Folgueiras. (2012). Fuentes de energía y Protocolo de Kioto en la Evolución del Sistema Eléctrico Español. Oviedo: UNIVERSIDAD DE OVIEDO.
- Julio Andrés Cáceres Vergara. (2006). Estudio De Pre-Factibilidad De La Microcentral Hidroeléctrica De San Pedro De Huacos – Canta – Lima. Lima – Perú: Universidad Nacional De Ingeniería.

OBTENCIÓN DE TINTE NATURAL DE ESTOPA DE COCO (*Cocos nucifera*) CON CÁSCARA DE PALO DE BRASIL (*Haematoxylon brasiletto)* PARA LA APLICACIÓN EN LA INDUSTRIA TEXTIL.

Elizabeth Martínez Valera, Ulda Palma López, Sara María de Jesús Magaña Barrera
Instituto Tecnológico Superior de Villa la Venta, Tabasco
mave_sbc@hotmail.com, luz52_3@hotmail.com, sarita.2008@live.com.mx

Resumen—Esta investigación enmarca en la línea de investigación de Aprovechamiento y transformación de los recursos naturales de la región. El propósito es colaborar con el medio ambiente a generar nuevas alternativas en la industria textil. En la tintorería natural, se describe la forma de utilizar las especies tintóreas mediante su selección, recolección, de la proporción a utilizar y conservación del pigmento; así como el empleo de mordientes y su importancia para la solidez de los tonos obtenidos, la cantidad de agua a utilizar con relación al peso de la fibra y las condiciones físicas de la misma. Todo esto con el propósito de ofrecer fórmulas más precisas. Se le ha dado el nombre de tinte natural de estopa de coco (*Cocos nucifera*) con cáscara de palo de Brasil (*Haematoxylon brasiletto*), ambos de origen natural que combinados dan excelentes tonalidades siendo de bajo costo y de fácil obtención teniendo así una nueva opción de tintes para el trabajo en el área textil.

Palabra clave—Tinta natural, Alumbre, Aglutinante, Agua, Tela De Manta Y Algodón.

Introducción

En la actualidad el país cuenta con un amplio sector industrial y dentro de este se encuentran múltiples productos cuyo consumo depende en gran parte de su aspecto visual o de la presentación que puedan tener. Sin embargo, la mayoría de los productos que imparten estas características son de origen sintético y por lo tanto su costo es muy elevado. La química en la industria se ocupa de la extracción y procesamiento de las materias primas, tanto naturales como sintéticas. Se elabora un producto de buena calidad con el costo más bajo posible, sin ocasionar daño al medio ambiente. Las materias primas corresponden a diversos materiales extraídos de la naturaleza con el fin de fabricar bienes del consumo, en este caso se trabajó con la especie vegetal la estopa de coco (*Cocos nucifera)*.

La presente investigación se relaciona con la obtención de un tinte, a partir de la especie vegetal estopa de coco (*Cocos nucifera*) con cáscara de palo de Brasil (Haematoxylon brasiletto), para ser utilizado en la industria textil, aportando otra alternativa para aprovechar un recurso que en la actualidad está al alcance de todos, al elaborar dicho tinte se está garantizando un mejor futuro para el medio ambiente debido a su biodegradabilidad. ¿Por qué utilizar la fibra de coco (*Cocos nucifera)*? La fibra de coco (*Cocos nucifera)* es un sustrato obtenido a partir de los residuos que genera, es un subproducto ecológico, dada que su extracción no requiere ningún impacto medio ambiental

La realización de esta investigación se debe a que nos encontramos en una zona con gran variedad de cocos (*Cocos nucifera*) por lo cual creemos que es necesario aprovechar el subproducto para la elaboración de la tinta para su uso textil.

El cocotero se encuentra distribuido en todas las regiones tropicales, es una de las plantas que proporciona una mayor diversidad de productos, se dice que es la planta a la que se le conocen más aplicaciones y puede ser una de las más aprovechadas por el hombre. Actualmente el aprovechamiento del fruto del coco se da potencialmente solo en la parte comestible al ser demandada únicamente la comida y el agua como bebida, queda sobrando la parte fibrosa que la mayoría de comerciantes desechan como basura orgánica que no tiene ningún valor; sin

embargo hay varios artesanos y otras personas que reconocen el valor que la estopa tiene para la realización de diferentes productos, y específicamente la importancia que la estopa tiene para la tinción de textiles en la industria.

Por eso se retoma como materia prima la estopa del coco (*Cocos nucifera*) para ser aprovechada. En la presente investigación se brinda una nueva alternativa en el uso de este producto que es considerado desecho, para la extracción del tinte con aplicación en la industria textil.

Se desarrolló extrayendo por el método de infusión el tinte, a partir de la estopa del fruto del coco (*Cocos nucifera*) con cáscara de palo de tinte (*Haematoxylon brasiletto)*, posteriormente el extracto obtenido fue aplicado a diferentes tipos de telas como el algodón y manta.

El alumbre, un producto natural, la razón por la que se emplea el alumbre frente a otros compuestos similares es en cuanto a que no es tóxica, no altera el color y no exige mayores cuidados a la fibra, además que es soluble en agua.

El alumbre tiene un gran uso en la vida del ser humano, con esto comprobamos que no afecta al ser humano, ni al medio ambiente.

Finalmente, en base a los resultados de las pruebas de solidez se determinó las muestras textiles que presentaron mayor afinidad en la coloración.

Confirmando de esta manera la utilidad de este producto natural, de bajo costo y de fácil obtención. Siendo así una nueva opción de fuente de trabajo en el área textil.

Base Teórica

Un colorante en general se puede definir como: "Cualquiera de los productos químicos pertenecientes a un extenso grupo de sustancias, empleados para colorear tejidos, tintas, productos alimenticios y otras sustancias. En la moderna terminología industrial se amplía el concepto de colorantes a los productos que contienen colorantes orgánicos puros junto con agentes reductores o de relleno que los hacen más manejables."

Los colorantes naturales los podemos definir como "aquellos que se obtienen de la materia animal y vegetal sin proceso químico. Estos son principalmente colorantes mordientes, aunque se conocen unos de la tina de disolventes, de pigmentos, directos y de los tipos ácidos. No se conocen colorantes naturales del tipo sulfurados, dispersos, azoicos o en rama." (Kirk- Othmer, 1998).

Los colorantes han sido ampliamente utilizados en la preparación de alimentos y bebidas, y siguen siendo a nivel mundial una contribución significante en la preparación y procesamiento de los mismos. De igual manera, desde la antigüedad, antes del desarrollo de la industria de colorantes de síntesis, el teñido de fibras se hacía con plantas conteniendo colorantes naturales, llamadas especies tintóreas. (Lock Sing, Olga, 1997).

El uso de los colorantes se remonta a ciento de años en todas las sociedades por todo el mundo incluso antes de que la gente empezara a hilar y a llevar ropa se aplicaban tierras coloreadas, y sabias de plantas en su piel con distintas finalidades. El color de los tejidos ha marcado históricamente diferenciación social, de autoridad, de casta, de religión, de sexos. En todas las civilizaciones existió la necesidad de dar color a los tejidos, pero cada una desarrolló diferentes técnicas con diferentes colorantes aprovechado los recursos naturales de su entorno extrayendo nuevos colores y aumentando el conocimiento de las propiedades de tinción tanto de plantas, animales como de minerales.

Quizá el primer paso en la historia de la tintura fue la identificación de las potenciales plantas, animales o minerales que se podían utilizar para tintar ya que se aprendía a base de intento–error. Pero aún con este rústico método consiguieron obtener todos los colores del círculo cromático empleando las materias primas que ofrece la Madre naturaleza.

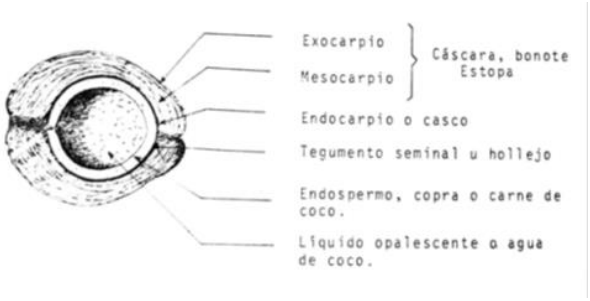
La lista de civilizaciones y materiales empleados es extensa, sirva como ejemplo que la civilización china utilizaba como especies tintóreas el azafrán para los rojos y el índigo para el azul, en la cultura mesopotámica el color favorito era el rojo que obtenían del insecto Kermes, los fenicios monopolizaron la obtención y los secretos de tintura de la púrpura (*Caracol Púrpura Pansa*) que luego fueron aprendidos por bizantinos. Los egipcios utilizaron sales de cobre para tintar de verde, carbonatos para blanquear y no empleaban mordientes para tintar con Rubia, en Grecia utilizaron líquenes en especial *Orsella tintoria*, la rubia, kermes, azafrán, índigo.

Con el desarrollo de la industrialización la manufactura de los tejidos se abarataba progresivamente, únicamente los colorantes naturales eran todavía excesivamente caros. En el siglo XIX los químicos empezaron a aislar y a purificar compuestos orgánicos y a identificar elementos y estructuras moleculares, fue el primer paso hacia la recreación sintética en el laboratorio. En 1856 William Perkin sintetizó el primer colorante al que llamó Mauveína y comenzó el declive de los colorantes naturales. (Buchanan, Rita 1987)

La palma de coco (*Cocos nucifera*), es una planta que se cultiva en casi la totalidad de la región del Estado de Tabasco, ofrece múltiples beneficios comercializables y ambientales; de ella se derivan varios subproductos, razón por la que se le reconoce como el árbol de la vida o el árbol de los mil usos (Granados Sánchez & López Rios, 2002).

Esta planta perteneciente a la familia Acerácea, cuyo nombre científico es *Cocos nucifera* y conocido comúnmente como palma de coco.

Entre los distintos componentes del fruto del coco se encuentra la estopa o mesocarpio, que se ubica entre el exocarpio duro y el endocarpio que encierra la semilla, constituyendo estos una envoltura cuyo espesor a menudo sobrepasa los 5 centímetros, pesando el 33% del peso total de la fruta.



Partes del fruto del cocotero

El Cocotero, (Fremond, Ziller. 1969).

El mesocarpio está formado por tejidos fibrosos e intermedios de los cuales una vez procesados se obtienen fibras siendo estas las que dan color al sumergirlos a un proceso de extracción de tinte natural (Guirola, 2010).

La parte útil que sirve para la tinción de diferentes fibras y superficies es la estopa, cáscara fibrosa que recorre el fruto del coco.

Características de la estopa del futo del coco

La cáscara del fruto del coco también llamada estopa o bonote da una fibra muy importante que puede ser utilizada tanto en la industria como en la construcción. Es una fibra multicelular con un alto grado de rigidez y dureza debido a sus dos componentes, la celulosa y el leño; entre sus principales características se pueden mencionar las siguientes: la baja conductividad al calor, la resistencia al impacto, a las bacterias y al agua, también la durabilidad y resiliencia hacen de la fibra de coco el material indicado para trabajos de aislamiento térmico y acústico. Cada coco puede generar 125 gramos de fibras y con la extracción de esas fibras de la cáscara, se producen además unos 250 gramos de polvo de coco.

Importancia económica como planta de uso múltiple

Con frecuencia se hace referencia a la palma de coco (*Cocos nucifera*) "El árbol de la vida" debido a que tiene un gran valor como planta de uso múltiple, existen más de 100 productos que se elaboran a partir de la palma de coco, los cuales varían desde simples utensilios de uso local, hasta productos de alto valor agregado. Los productos comerciales más importantes son la fibra del fruto, el carbón de la concha, la copra, el aceite de coco, el coco deshidratado y la leche de coco.

Palo de Brasil (*Haematoxylon brasiletto)*

Campeche, tinto, palo de Campeche, palo de tinte. Árbol espinoso perennifolio, con alturas de 10 a 15 m y diámetros de 45 a 80 cm; fuste acanalado, nudoso y retorcido; copa redondeada con las ramas ascendentes y torcidas. La corteza es de color pardo grisáceo a pardo amarilla miento, escamosa, dividida en piezas pequeñas y cuadradas o longitudinales. El grosor total de la corteza varía de 2 a 8 mm.

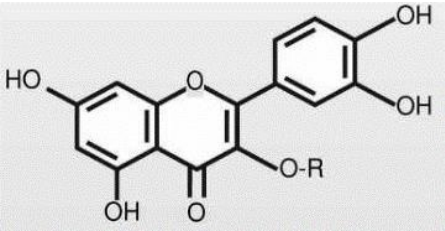
El fruto es una vaina aplanada de 3 a 6 cm de largo y de 6 a 15 mm de ancho, pardo amarillento, membranosa, dehiscente, contenido de una a dos semillas.

La madera es dura y pesada con un peso específico de 0.95 a 1.00 g/crn. La albura es de color blanquecino y el duramen naranja, volviéndose rojo oscuro con la exposición del aire. Tiene textura media a fina y grano de recto a irregular. Es muy resistente y durable y, toma un buen pulido. Se utiliza para postes, ebanistería, leña y carbón. Del duramen se extrae la colorante hematoxilina, de gran uso en la histología, en teñido de tejidos y en la fabricación de tintas y tinturas. También la madera tiene propiedades medicinales. Es plantada en cercas vivas y como ornamental. Es una planta melífera

El palo de Brasil (*Haematoxylon brasiletto*), es un árbol con espinas que presenta un tronco rojo en el centro. Contiene gran cantidad de taninos, los cuales son sustancias poli fenólicas. Son solubles en agua y precipitan con reactivos como las sales de plomo y cobre. Son metabolitos secundarios de las plantas. Los taninos se emplean en la industria textil por su capacidad de reaccionar con sales férricas, las cuales dan lugar a productos negro-azulados utilizados como tintes.

Corteza

El tanino obtenido del duramen del palo de Brasil (*Haematoxylon brasiletto*) pudiera ser utilizado para formular un adhesivo tanino-urea, esto pudiéndose utilizar como material curtiente (Pedraza Bucio & Rutiaga Quiñones, 2011).



Quercetina, formula química de un tanino presente en el palo de tinto

Extracción

Los principales activos contenidos en las plantas pueden ser extraídos mediante diversas técnicas extractivas o bien pueden ser administrados como tales, tal y como se encuentran en la planta seca o en la planta fresca.

A lo largo de la historia se han desarrollado diversos métodos de extracción para el mejor aprovechamiento de las virtudes terapéuticas de las plantas tratadas; el método de extracción utilizado depende del tipo de planta a emplear (caracteres organolépticos), de la concentración de principios activos y de sus propiedades farmacológicas.

Decocción: consiste en colocar la planta en agua hirviendo y dejarla hervir durante 5 ó 20 minutos, a una temperatura superior al punto de ebullición, en un recipiente cerrado para evitar la evaporación.

Maceración

Se introduce la corteza en agua a temperatura ordinaria durante varias horas (generalmente de 8 a 12 horas).

Descripción del método

La investigación que se realizar es de tipo experimental descriptiva y se enfoca a un nuevo producto para la industria textil y fomenta el uso de tinte de origen natural para la industria de manera sustentable evitando la contaminación al medio ambiente se aprovecha este recurso que permite una buena rentabilidad y posteriormente se observará las diferentes piezas textiles y se hará un análisis de prueba de solidez.

La población del proyecto de investigación lo constituyen los tipos de cocoteros que hay en el Estado de Tabasco, esta es considerada con respecto a los cocos verdes con propiedades tintóreas para uso textil.

MUESTRA: La materia prima se obtuvo en los puntos de venta de locales de cocos, se utilizó como materia prima la estopa del fruto del coco verde (*Cocos nucifera*), y la corteza de palo de Brasil (*Haematoxylon brasiletto*) de la región de Tabasco.

La utilización de los tintes naturales por parte del hombre se remonta a tiempos prehistóricos; en aquellas lejanas épocas, los humanos primitivos se valían de lo que encontraban en su medio natural para colorear pieles y tejidos. Los colorantes se extraían de vegetales, minerales y animales por medio de la cocción o del contacto con los materiales a teñir. Tomando esto en cuenta se ha escogido el coco como materia prima ya que a lo largo del Estado de Tabasco se puede encontrar una cantidad excesiva de este fruto y al ser demandada únicamente la comida y el agua, queda sobrando la estopa.

El proceso de la extracción del tinte natural de la estopa de coco (*Cocos nucifera*) con palo de tinte (*Haematoxylon brasiletto*) no daña el medio ambiente. Se utiliza el mordente que es un agente (vegetal o mineral) que sirve para facilitar las uniones entre el tinte y la fibra, facilitando también uniformidad y brillo al teñido. Los elementos a usar para el desarrollo del proyecto de investigación son:

El alumbre (Sulfato alumínico potásico). Es el más común y el más usado dentro de todos los mordientes ya que no es tóxico, no daña el medio ambiente, no altera el color y no exige mayores cuidados a la fibra. Se puede premordentar y posmordentar la fibra con este.

Premordentar: el mordiente ayuda a que la tela adquiera mejor el tinte.

Posmordentar: se utiliza para cambiar un poco el tono de la tinción o reforzar la solidez a la luz y al lavado.

El alumbre llega a convertirse en uno de los más utilizados para mordentar la fibra textil, además de no ser tóxico, no altera los colores originales del tinte.

El aglutinante es una sustancia que condensa el líquido permitiendo una conservación a la cohesión, estas se adhieren firmemente a diferentes superficies formando en ellas capas flexibles y resistentes al rayado o roce.

Para la elaboración del teñido con tinte natural de estopa de coco y palo de tinte, se recolecto la materia prima como fue la estopa de coco, las astillas del palo de tinte, en el cual se observó que la estopa de coco debe de ser macizo para obtener un color deseado del tinte y el color que se obtiene al macerar las astillas de palo de tinte en agua cambia de color de acuerdo pasan los días.

Procedimiento de Tintura

Preparación de la fibra: Es necesario preparar la fibra antes de teñirla con el objeto de garantizar uniformidad en el teñido. El des engrasamiento previo y eliminación de sustancias extrañas ya sea adheridas o adicionadas es importante

Proceso de tinción: El proceso de tinción consiste en esencia en la transportación del tinte desde un baño hasta la fibra. Para aligerar el proceso de tinción un aumento de temperatura es recomendable siempre que no haya inestabilidad del colorante con el calor (existe una temperatura de fijación optima característica). La agitación constante es necesaria para conseguir uniformidad de aplicación.

Método directo en agua caliente:

Se prepara el baño de tintura, sometiendo la planta a ebullición por un tiempo determinado hasta obtener el color deseado.

La planta se separa del líquido tintóreo.

Se sumerge la tela en el baño tintóreo y se somete a ebullición hasta que la fibra tenga el color deseado.

Se enjuaga la tela teñida con agua y se deja secar.

Tiempo de tintura

En un proceso se debe controlar el tiempo que se realiza el mismo, ya que debe ser adecuado y sincronizado con el aumento de la temperatura hasta llegar a ebullición.

Agitación

La función de la agitación es conseguir uniformidad en el baño tanto de concentración de colorante, como de temperatura. Lo que al aumentar la agitación puede producir un incremento de la velocidad de tintura. El teñido se elaboró en manta y tela de algodón.

A continuación se esquematiza el proceso de tinción. Ver figura 1

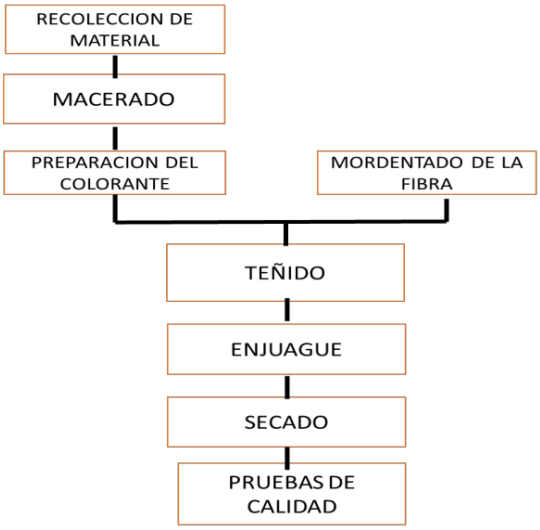


Figura 1 esquematiza el proceso de tinción.

Resultados

La tela teñida en este proceso adquiere una tonalidad entre café oscuro y morado, de los cuales se someten a tres pruebas de solidez. La primera es solidez al lavado con detergente, al agua y al cloro, de los cuales se obtuvieron buenos resultados, porque el color no vario. En la prueba de solidez a la resistencia a la luz, las muestras se colocan a la luz por un lapso de 8 horas donde se observa que las muestras adquirieron un color más brillante, y se procede a cubrir la mitad de la tela teñida por 5 horas más. La prueba de solidez al frote consiste en frotar una tela teñida con otra tela sin teñir.

Los colores se mantienen porque el alumbre fijó los colores en la tela y se logró pasar las pruebas que se realizaron.



Figura 2 Tela teñida

Análisis de pruebas de solidez con tinte natural extraído de la estopa de coco con *Haematoxylon brasiletto*.

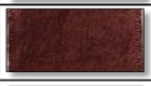
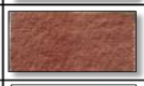
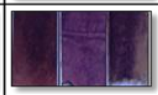
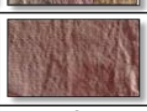
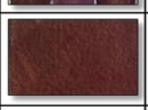
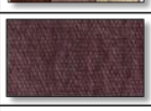
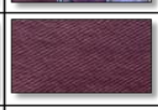
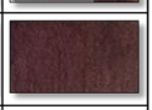
Pruebas de solidez a muestras teñidas de manta y algodón, con tinte natural extraído de la estopa de coco (*Cocos nucifera*) con palo de Brasil (*Haematoxylon Brasiletto*).

En la tabla se pueden apreciar los resultados obtenidos de las pruebas de solidez a las cuales fueron sometidas las muestras teñidas encontrándose que tanto para la manta como para el algodón los valores de solidez al lavado, solidez al cloro y solidez al frote se pueden categorizar como buena y muy buena.

Luego de las pruebas realizadas se determinó que el tinte presenta afinidad con la manta y con el algodón. Los resultados obtenidos en las pruebas son aceptables, los colores variaron, pero no hubo decoloración fuertemente esto consiste en el mordiente utilizado ya que este ayudo a la firmeza del color. Se determina que la muestra en la cual se obtuvo un mejor teñido es en la manta. Los colores obtenidos son muy atractivos y resultaron resistentes ante el lavado y la luz. Una de las cualidades de los tintes naturales es que se pueden obtener diferentes tonalidades de acuerdo con la cantidad de mordiente utilizado.

La obtención del tinte de la estopa de coco (C*ocos nucifera*) con palo de Brasil (*Haematoxylon Brasiletto*) lograra beneficios sustentables dentro de la industria textilera, demostrado por los resultados obtenidos en las pruebas realizadas, además de ser un tinte natural biodegradable que no daña al ser humano.

De acuerdo a la carta de colores se elaboró el siguiente cuadro comparativo con la denominación de los colores obtenidos.

	Manta					Algodón	
Muestra de telas teñidas							
Prueba de solidez a la luz							
Prueba de solidez al lavado (Detergente, agua y cloro)							
Prueba de solidez al roce							
Materiales	Tinte de coco Extracto de tinto Alumbre Aglutinante	Tinte de coco Extracto de tinto Sin aglutinante	Tinte de coco Extracto de tinto Alumbre	Tinte de coco Extracto de tinto Alumbre	Tinte de coco Extracto de tinto Alumbre	Tinte de coco Extracto de tinto Alumbre	Tinte de coco Extracto de tinto Alumbre
Color	Salmon	Cuarzo rosado	Marrón adobe	Piedra	Coral suave	Morado	Café
Grado de calidad	Normal	Normal	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno
Prueba de lavado/Atenuacion	Bueno	Bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno

CUADRO COMPARATIVO DE COLORES OBTENIDOS

CONCLUSIONES

La obtención del tinte natural de estopa de coco (*Cocos nucifera*), es una nueva opción para el aprovechamiento de este recurso, además permite promover el uso de tintes naturales ante el uso excesivo el de origen sintético.

Con la ayuda de métodos sencillos, material y equipo mínimo necesario se puede lograr obtener el tinte de la especie vegetal coco (*Cocos nucifera*) con palo de Brasil (*Haematoxylon Brasiletto*) siendo de gran utilidad y de mucha ayuda en la industria textil.

El mordente que más se utiliza es el alumbre, este se mezcla con facilidad, no cambia el color del tinte y no es dañino con el ambiente, al tener estas ventajas se recomienda usarlo. Se pueden utilizar diferentes mordientes que

nos ayuden a que el tinte penetre bien en la fibra textil y que al teñir quede definido, ya que, si a la mezcla no se le coloca alumbre y se tiñe, cuando se le realiza la prueba de solidez al lavado, se decolora.

Se observó muchos cambios tonales y cambios de saturación en las telas según las pruebas de solidez que se les iban realizando a cada uno. Se observó y se comprobó que hay más resistencia al tinte cuando la mezcla lleva mordente, ya que las pruebas que mejores resultados tuvieron fueron las que la mezcla contenía alumbre, esto lo verificamos con la comparación de telas.

De los dos tipos de telas (Algodón y Manta) se obtiene buena afinidad de absorción de color. Para una mejor fijación de color en la muestra textil, el factor tiempo es determinante, así como la preparación y la selección del agente mordiente.

Para la tinción de la fibra, la tinción en caliente fija mejor el tinte evitando de esta manera que la fibra se decolore.

Comentarios

Este proyecto se desarrolla por la importancia social que tiene el coco al ser una fuente potencial económica para muchas personas de la región y como alternativa para aplicarlo en la industria textil. La obtención de este tinte es rentable ya que se, fomenta el aprovechamiento de un recurso que en la actualidad es un producto de desecho.

Referencias

1. Arroyo Ortiz, L. (2008). Tintes naturales mexicanos: Su aplicación en algodón, henequén y lana. México: CONABIO.
2. Buchanan, Rita. *A Weaver's Garden: Growing Plants for Natural Dyes and Fibers.* Mineola New York: Dover Publications INC, 1987.
3. Cano Morales Telma maricela estudio tecnológico sobre los tintes Naturales extraídos de la corteza de tres Especies forestales cultivadas en Guatemala, Para teñir fibras naturales que cumplan con Especificaciones de calidad exigidas por el Mercado 2007.
4. Fremond, Y., & Ziller, d. (1969). El Cocotero, Técnicas agrícolas y producciones. Barcelona: Blume.
5. Gibbons, M. (1996). Palmeras. Guía de estudio e identificación. Barcelona, España: Omega.
6. Gillow, J., & Sentance, B. (1999). Tejidos del Mundo: guía visual de las técnicas tradicionales. Singaur: Nerea.
7. Granados Sánchez, D., & López Ríos, G. F. (2002). Manejo de la palma de coco (cocos nucifera l.). Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente., 8, 39-48.

8. Guirola, C. (2010). Tintes naturales su uso en Mesoamérica. Recuperado el Junio de 2016, de http://www.maya-archaeology.org/FLAAR_Reports_on_Mayan_archaeology_Iconography_publications_books_articles/12_tintes_naturales_maya_mesoamerica_etnobotanica_codice_artesania_prehispanico_colonial_tzutujil_mam.pdf

9. Harries, H. C. (1977). The Cape Verde region (1499 to 1549):The key to coconut culture in the western hemisphere. Turrialba 27.

10. INEGI. (2010). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Tabasco.

11. INFOAGRO. (2016). "El cultivo del coco (1ª parte). Recuperado el junio de 2016, de http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/coco.htm

12. Lock Sing, Olga. Colorantes naturales. Perú: Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica de Perú, 1997

13. Lockuan, F. E. (2012). La industria textil y su control de calidad.

14. Munro Olmos, D. (2005). Paquete Tecnológico para el cultivo del cocotero. Colima.

DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE BRANDING PARA LA CONFORMACIÓN DE UNA START UP DE PRODUCCIÓN AUDIOVISUAL.

Dr. Emilio Carrillo Ojeda, Ángel Fernando López López

Resumen

A lo largo de este trabajo se presentará en primera instancia una diferencia entre marketing y branding, así como otros términos similares que pueden llegar a confundirse entre la audiencia, con el fin de lograr establecer un vocabulario para el desarrollo de la temática; se analizarán los antecedentes del branding, así como los primeros pasos, consejos, estrategias y acciones a llevar a cabo en el caso de la optimización de un *Startup* de producción audiovisual. Esto con el fin de lograr un punto de estabilidad en la relación del cliente con la empresa y una integración como productora dentro del mercado de servicios.

Abstract

Throughout this paper it will be specified in the first place the difference between marketing and branding, as well as some other similar terms that may confuse the audience in order to stablish a standard vocabulary for the development of the topic. It will be seen some of the history of branding as well as it's firs steps, tips, strategies and actions to follow in the specific case of the optimization of an audiovisual production startup company. This, in order to achieve stability between the clients and the company relationship and an integration as a production company within the services market.

Objetivo de la Investigación:
Definir estrategias de branding a nivel global con la finalidad de obtener una buena relación y apego por parte del cliente a una empresa del tipo start up de producción audiovisual, así como la valoración de su aplicación en distintos públicos.

Palabras Clave:
Branding, Start-up, Productora, Audiovisual, Marketing.

introducción y Antecedentes.

"*Your brand is what other people say about you when you're not in the room*". (Leberecht, 2012)

Marketing y ***branding***, dos grandes palabras para empezar una introducción, sin embargo, necesarias para establecer desde un principio la diferencia entre éstas. Al hablar del marketing nos referimos a la *táctica*, lo *especifico*, un movimiento que tiene un inicio y un fin, el marketing es agresivo o en su forma más sutil, *pasivo-agresivo*. "Cómprame" "Ven a mi" "Experiméntame" dice el marketing. "Este soy yo, así soy yo, si te agrado puedes venir conmigo y apoyarme, hablar de mí, recomendarme, eventualmente, podríamos ser amigos" dice el branding. Usando estrategia, movimientos en constante oscilación, innovación, con un inicio y en vez de terminar decide hacer algo mejor: ***Evolucionar***.

Branding es el manejo de tu marca, lo que representa para el consumidor, la experiencia antes, durante y después del consumo, es aquello que hace a un cliente fiel, leal y apegado a ti; no importa de manera directa cuanto o cuando compres, por que eventualmente lo harás y no dejaras de hacerlo con ellos. El branding se asegura que sea cual sea el producto que consumas, lo adquieras de esa

marca. El marketing influye en la marca ya que todo lo que la marca emita será percibido por tu cliente de una u otra manera.

Branding.

El *fuego ilumina*, el *fuego purifica*, pero el *fuego también ennegrece y marca*. He ahí el origen del **branding**. *Brand* es un término anglosajón que hace referencia a un símbolo en específico que se encuentra en la piel de algún animal para demostrar que es propiedad de alguien. (Cambridge Dictionary, 2018) ¿La palabra clave? **Propiedad**. En los años de 2700 A.C. los egipcios hacían uso de esta actividad para marcar sus animales de granja, acción que también los romanos y griegos llevaban a cabo para identificar a cualquier tipo de ganado e incluso llevando esta acción a su implementación en humanos con el marcaje de esclavos. (Wilson, 2012) *Der Brand* en alemán, significa "el fuego", "el incendio" y de ahí obtenemos derivados como *Brandaktuell* "de gran actualidad". (Pons, 2018). Con todos estos términos no es complicado deducir cómo pasó el término *branding* de la quema de ganado para mostrar posesión a artistas marcando sus obras, fabricas marcando sus productos y finalmente compañías dejando marca en sus clientes.

El objetivo principal del branding es atraer consumidores de manera que luzca natural, al igual que conocer a alguien en la vida real. Imaginemos que una persona en alguna parte del trabajo, escuela o círculo social te llama la atención, pocas personas se atreverían a llegar de la nada y hablar con esa persona; comúnmente buscarían algún amigo en común que les presente, algún evento o reunión que los acerque, una búsqueda de esa persona por redes sociales e incluso es más fácil enviar un saludo por mensajería instantánea que en persona. Pero ¿Qué sucede si no existe alguna interacción natural entre ambas personas? Ahí entra el branding. El branding sabe que una persona tiene interés en ti (*mercado meta*) y facilitarle el camino hacia tu producto, negocio, servicio o bien, mediante caminos que lucen naturales y familiares para tus consumidores, sin complicaciones, sin trabas, de manera fácil y atractiva. Hacer que se acerquen poco a poco a tu marca, ir de la desconfianza a una primera prueba de confianza, no fallarles y hacer que cada interacción con tu empresa contenga un poco de esa satisfacción adictiva para que vuelvan a ti. Interacción y experiencias desglosadas en aromas, recuerdos, imágenes, acciones, etc. Generar en tu cliente la **confianza emocional** de un amigo, el atractivo visual de un amor platónico, la felicidad de un sueño cumplido, la experiencia de un sabio. Ser un sol que no derrite las alas de Ícaro.

¿Pero el branding es menester para el éxito? **No**. A la pregunta hay que añadirle una variable muy importante: **El mercado competitivo**. Una empresa, producto, servicio o bien, puede tener éxito por sí solas, como el caso de un monopolio, tener privilegios geográficos, tecnológicos, saber predecir tendencias (Jennings, 2007), etc. Pero imaginemos por un momento que en un mismo producto existen igualdad de condiciones, por ejemplo: Coca-Cola y Pepsi Cola son el mismo producto; lo único que hace que prefieras uno sobre otro sería el branding de la marca. Volvamos a la analogía con personas. ¿Entre un par de gemelos idénticos que hace que uno te agrade más? Su personalidad. Entonces, ¿El branding es menester para el éxito en un mercado competitivo? La respuesta es afirmativa.

Productora Audiovisual.

Audiovisual, **audio** y **video** como principales detonantes no limitándose solo a éstos. Una **productora audiovisual** se encarga de la creación de productos (o la base de los productos) que dependan tanto de lo sonoro como lo visual, no delimitándose a medios digitales ni limitándose a productos que tengan una simbiosis entre estos dos elementos. Artes escénicas, Diseño sonoro,

Composición musical, cine, radio, televisión, video, arte interactivo, *net.art*, realidad virtual, Foto, Pintura y un sinfín más de productos que conlleven elementos dependientes del sonido y de la visión.

Una productora de este tipo es aquella que se encarga tanto del renglón financiero, como recaudación de fondos búsqueda de inversionistas o socios, hasta la parte de planeación y logística, pasando por la creación del contenido necesario, reclutamiento de talento, pre y post producción;, en síntesis, es la encargada del orden y acción de los recursos humanos, financieros, materiales y tecnológicos a fin de obtener un producto audiovisual con la posibilidad de distribuirlo (marketing del producto).

La jerarquía de este tipo de negocio es bastante variable y depende demasiado del tipo de giro que tiene la empresa, ya que hay diferentes departamentos para cada producto audiovisual, no sería lo mismo una jerarquía para un producto digital que para una arte escénica, sin embargo entre los roles más comunes se encuentra el productor ejecutivo en la cabeza de la pirámide, es el dueño del producto en sí; seguido se encuentra el director de producción, encargado de todo el equipo de producción, es el responsable artístico y audiovisual, a él le rinde cuentas todo el *crew* (Personal involucrado en el proyecto), toma decisiones en el proceso de elaboración del producto, diseña la logística y planeación así como la gestión administrativa, por debajo se encuentra el equipo de producción cuya cabeza seria el jefe de producción, y a la par se encuentra el equipo administrativo cuya cabeza es el coordinador de producción.

En el equipo de producción se encuentran las áreas o departamentos de:

- **Arte**: Encargado de todo aquello que conforma el ambiente visual del producto.
- **Fotografía**: Encargado de la calidad artística y técnica de la imagen resultante.
- **Sonido**: Encargado de la calidad artística y técnica del sonido.
- **Cámaras**: Encargado del control de las cámaras en un set televisivo
- **Música**: Encargado de la banda sonora.
- **Efectos especiales**: Encargado del diseño de efectos prácticos o especiales.
- **Casting**: Encargado del talento actoral en todos sus niveles.
- **Informática**: Encargado de las necesidades de computo.
- **Animación**: Encargado del proceso de animación.
- **Modelado**: Encargado del modelaje Tridimensional
- **Doblaje**: Encargado de los actores de doblaje

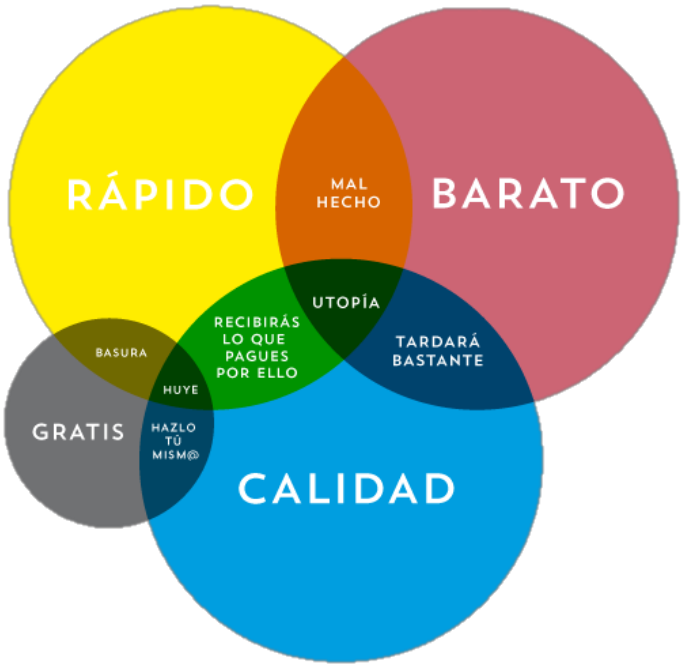
(Todos los departamentos con sus respectivos directores, asistentes y *staff*).

Esta jerarquía debe ser funcional en las tres etapas de la producción audiovisual: *preproducción*, *producción* y *post producción*. Dentro de la primer etapa está toda la logística y planeación del producto, desde la selección del equipo técnico, lugares, trámites de permisos, contenidos, guión técnico y literario, reclutamiento, propuestas de cada departamento, planes de rodaje (por día), plan de producción, carta del director, carta del productor, *breakdown*, convocatorias de casting, listado de crew, fichas de los personajes, listas de necesidades de cada departamento, plan de piso, grabación demo, ideas creativas, *storyboard*, contrataciones y otros documentos necesarios para la realización del producto. En la etapa de la producción es donde se encuentra la creación del contenido en sí, las tomas visuales o sonoras, la acción de los departamentos antes mencionados y el trabajo en conjunto. La post producción abarca la manipulación del material obtenido en la producción como lo son el proceso de edición, corrección de color, *mastering*, *mixing*, efectos especiales, doblaje, digitalización, composición de materiales. Así obteniendo el producto final.

Definición de la Empresa *Start-Up* de Producción Audiovisual.

De entre todas las opciones anteriormente comentadas, en las cuales una productora audiovisual se puede desarrollar, hay que definir desde un inicio, en cual o cuales ámbitos estará inmersa la *Startup* de esta empresa. Las áreas en las que estará inmersa serian, *modelado tridimensional* para presentación de productos, *logística* y *planeación* de campañas, *animación*, *diseño vectorial*, *publicidad*, *estrategias de marketing*, *diseño sonoro* y *composición musical*. Especializándose en el área de trabajos en emergencia y con un enfoque de prestación de servicios a empresas.

Con un equipo de trabajo de 15 personas en total, incluyendo jefes de departamento. Horarios de trabajo de 8 de la mañana a 8 de la noche, no limitándose a éstos debido al concepto de urgencia 24 horas, el cual le da valor diferencial/valor agregado a la empresa. Esto con la finalidad de satisfacer el triángulo de las *3 B's*: *Bueno*, *Bonito* y *Barato* (Agregando variables como rapidez y gratuito) donde el factor económico es el de mayor ganancia para la empresa.



Fuente: Elaboración propia.

Explicando y traduciéndolo a costos: Un trabajo barato y de calidad tardará tiempo a un costo estándar, un trabajo rápido y barato no será de calidad y puede tener un costo estándar-bajo, por último, un trabajo rápido y de calidad, tendrá que ser costoso. Todo esto hablando en horarios de trabajo y días laborales, sin embargo, se le agrega un costo extra en el momento en el que el producto de urgencia es requerido en horarios nocturnos, días inhábiles o incluso aumentando su valor en un 150-250 por ciento cuando ambas variables se vean presentes.

Cliente.

Habiendo identificado ambos conceptos como lo son el branding y las compañías productoras de material audiovisual, es momento de mezclar sus contenidos conceptuales y prácticos como variables de estudio. Dentro de nuestros factores aún nos falta uno más por definir, los clientes de tu empresa. Usando una rápida definición de la Real Academia Española: "Persona que compra en una tienda, o que utiliza con asiduidad los servicios de un profesional o empresa." (Real Academia Española, 2014). ¿Cuáles serían los potenciales clientes de la Start up? Negocios, PyMEs, *Start ups* de otros

productos o servicios, personas que requieran de organización o implementación de una optimización en su empresa y finalmente, todo aquel que requiera un producto audiovisual de urgencia.

Primer Estrategia de Branding.

- **Construir Confianza**. Con demasiada competencia, varias *start ups*, creciente oferta y poca demanda, ¿Qué es lo que haría que una empresa en específico sea la que sobre salga? Construyendo una relación entre tú y tu cliente de forma sostenida. En un inicio hacer llamar a un negocio una empresa suena demasiado ambicioso para el cliente. Desde un principio, sin ser conocida, sin bases que te fundamenten, o una buena cartera de clientes. El cliente que te desconozca generara confianza al no ver proyectado todo lo que empresa significa para el consumidor: un lugar grande, ostentoso, con elegancia, con alguien en el recibidor que te dé la bienvenida y un sillón en la sala de espera, un entrar y salir de personas que tenían planeadas y programadas reuniones y realmente no conocer al CEO de la empresa pues estará en algún lugar realizando juntas importantes con otras empresas. Cuando en la realidad la mayoría de las juntas entre el cliente y el CEO de la start up son en algún café o restaurante con un toque de elegancia. Es en este punto cuando la imagen real se revela, son dos personas que se reúnen debido a que una necesita un servicio de la otra. Y si bien, es correcto ser profesionales, también es inteligente hacer relaciones estrechas con tus clientes. Oírles, poner atención a su historia, escuchar que es lo que necesitan de ti, escuchar sus dudas, y el contexto de estas sin apresurarse a sonar experto en el tema y dar soluciones que no sabes si son o no aplicadas a la situación.

Pero, para llegar a este punto en el que tú y tus clientes se reúnen, se tuvo que hacer un trabajo previo. Hoy en día las redes sociales en internet son las estructuras sociales digitales más usadas, simplemente **Facebook** cuenta con cerca de **2.167 millones** de usuarios activos cada mes de los cuales **2.055 millones** (95.1 por ciento) comparte algún tipo de contenido desde su teléfono celular (Hootsuite, 2018). **Bingo**, el primer paso de nuestra empresa al mundo del branding: Creación de contenido digital.

¿Qué significa la creación de contenido digital? Es todo aquel material multimedia que se genera a partir de una idea con la finalidad de llegar a tu audiencia por medios digitales. El tipo de contenido debe ser de interés para tus clientes, no contenido que los interrumpa de su navegación en redes sociales. Sin embargo, recordemos que el marketing gira en torno a tus clientes y el branding entorno a tu marca, por lo que esto significa conocer bien a tu empresa para subir contenido que la defina logrando atraer de manera natural a los consumidores interesados en tu negocio. Ya habiendo establecido las áreas de acción de la productora se necesita empezar a recopilar contenido que pase por las áreas de: modelado tridimensional para presentación de productos, logística y planeación de campañas, animación, diseño vectorial, publicidad, estrategias de marketing, diseño sonoro y composición musical; tratando de causar una respuesta a tu cliente. En esta parte citando los 6 principios de persuasión/influencia de **Robert Cialdini**: ¿Por qué citar los principios de persuasión de Cialdini? Estos principios son comúnmente utilizados para influir en que una persona haga una acción/acciones en específico, en este caso, lo que requieres que tu cliente accione es la fidelidad hacia tu empresa).

- **Reciprocidad** (*Reciprocity)*: Las personas suelen sentirse obligadas a devolver los favores que alguien más les hace debido a que en general las relaciones humanas dependen de una retroalimentación en las acciones que das o recibes. Si eres agresivo con una persona, esta persona responderá con agresividad; lo mismo si eres amable. Sucede no solamente con actitudes, si no con favores e incluso secretos. Contarle un secreto a alguien o hacerle un favor a una persona aumenta la posibilidad de que esta persona responda de la misma

manera. Dentro de tu creación de contenido digital este mecanismo psicológico de influencia actuara mejor al ser percibido como personal, intimo, dedicado o especial. Como acción de respuesta, las personas compartirán tu contenido, es el caso de que grandes marcas o personajes respondan a los comentarios o hashtags de los consumidores y estos en respuesta publiquen o compartan que se les respondió el comentario. *Hubo una interacción personal.*

- **Autoridad** *(Authority)*: Antropológicamente el ser humano sigue al macho alfa. El macho alfa esta en ese puesto por que ha sabido dirigir a la manada, traerle comida, protegerla de los peligros y salvaguardar el bienestar común. El macho alfa es una figura de autoridad y como tal, sabe lo que hace, sabe el por qué lo hace y con qué finalidad, por lo tanto, al no ser el macho alfa, se es sumiso ante su poder y en caso de que este te pida alguna acción, es por qué sabe lo que hace y el por qué lo hace, solo obedeces. Ese es el caso de los monos, sin embargo, un poco de este comportamiento ha quedado como rastro dentro de nuestros cerebros e incluso se ha convertido en un sesgo cognitivo para el cómo procesamos la autoridad. Los líderes de opinión, *influencers*, expertos del tema y demás figuras de autoridad son personas que no son cuestionadas en su conocimiento y simplemente son seguidas en todo lo que promueven incluso cuando no se relacione en su área y sin necesidad de verificación. Imágenes que citen personajes emblemáticos de la producción, videos sobre expertos en el tema, contenido que sea curioso, intrigante e impactante para tu audiencia. No porque a tu audiencia le agrade. Si no porque es parte de la empresa y, por ende, parte de tus clientes.
- **Escasez** *(scarcity)*: "Ya casi no hay, si ves uno me dices para comprarlo luego luego", "De este producto es el último, seguramente es bueno". Vemos este principio de escasez día a día en el mercado de productos o servicios. Mientras algo sea más complicado de obtener, más difícil o escaso, es más probable que llame más la atención de los consumidores al pensar que tiene un mayor valor al resto. Sube contenido con leyendas como "Por tiempo limitado", "Solo esta temporada" o "hasta agotar existencias". Si bien este tipo de contenido no suele ser compartido, si suele generar acción por parte del cliente.
- **Coherencia o compromiso** *(commitment and consistency)*: "Soy animalista" "Soy defensora de los derechos de las mujeres" "soy un ciudadano responsable". Frases que cualquier persona diría con el fin de expresar que están a favor o en contra de una causa, pero esta persona no tendría coherencia si no fundamenta lo que dice con su comportamiento: el animalista seguramente compartirá contenido que defienda a los animales, la defensora de los derechos de la mujer publicara contenido que apoye al bienestar de la mujer, el ciudadano responsable será aquel participativo en redes sociales que habla sobre partidos, políticas, los caminos que está tomando el municipio, etc. Si deseas que tus consumidores acudan a ti como empresa innovadora, creativa y fresca, necesitas que tus clientes se auto proclamen innovadores, creativos y frescos. Crea artículos del por qué renovarse, cuestionarse y reinventarse como marca son favorables para tu empresa, y del cómo no hacer esto puede perjudicarles. Esto creara que ellos decidan actuar conforme a sus principios, acudiendo a ti como principal fuente de incentivación.
- **Prueba social o consenso** *(social proof / consensus)*: "Subirse al tren del mame" es una expresión muy coloquial usada para referirse a cuando un individuo se une al efecto en masa en el que los individuos *viralizan* algún tipo de contenido comúnmente cómico y participan en el movimiento generando vertientes del contenido original. Similar al efecto de la pirotecnia: Explota, se expande y conforme se expande, desaparece. La presión social juega un papel muy importante en este efecto en masa, ya que todo aquel individuo que no se encuentra actualizado en estos temas (*trending topics*) suele ser rechazado por el círculo social en que se encuentra en el momento en el que la temática se hace presente. Si la mayoría opina sí, opinaras sí. Si la mayoría opina no, opinaras no. La intención es tener un mayor alcance posible, lograr hacer un contenido viral, algo que se convierta en *trending topic*. En caso de no lograr esto, conseguir de manera externa apoyo de individuos para que estos

aprueben tu negocio. En un principio serán interacciones no orgánicas sin embargo no todas las interacciones de este tipo son perjudiciales, ya que pueden asentar una base hueca de confianza para posteriormente ser llenada con interacciones orgánicas.

- **Agrado** *(liking)*: Este será nuestro pilar principal, nuestra clave, llave maestra. Puede que cuando seamos persuadidos (o manipulados en caso de la falta ética) nos demos cuenta y logremos descubrir que nuestro líder nos ha timado (autoridad), que no había muchos de ese producto por que no suelen surtir debido a que es muy malo (escasez), puede que nos sintamos mal después de ceder a la presión social (prueba social), que decidamos no devolverle el favor a una persona (Reciprocidad) o incluso que queramos ocultar que no somos tan animalistas o veganos como simulamos serlo (compromiso y coherencia), pero en una amistad existe un factor muy especial y especifico que los une. Tu amigo podrá fallarte al no tomar el mejor camino, podrá animarte a comprar algo que no te gusto, podrá no importarle si le devuelves o no el favor, incluso te ayudará a ocultar que no eres tan animalista como todos creen serlo al haberte animado a comer cortes de carne a los que cediste ir por presión; pero sigue siendo tu amigo. Es a este punto al que queremos llegar. (Cialdini, 1984).

En su mayoría, las personas comparten contenido que les sea cómico, impresionante o interesante. El *contenido cómico* suele crear ideas sobre la personalidad de un individuo aun incluso si la persona que reacciona a la publicación y la persona que la compartió no tienen conexión alguna en la vida real llegando a crear una apatía si el contenido es de desagrado constante, o una empatía si es de agrado constante. En el caso del área positiva de las relaciones interpersonales, este efecto causa una consecuencia en los individuos y es la curiosidad o duda de si estas personas al tener una conversación seguirían siendo de agrado mutuo, muchas veces llevándose a cabo esta acción. A final de cuentas, accionaron.

El contenido impresionante o interesante suele crear más que una relación interpersonal, una difusión y viralización entre personas con gustos similares. Es decir, las amistades se dan gracias a que se tienen variables similares como lo son: moralidad, ética, edad, religión, nivel socioeconómico, nivel educativo, inclinación política, etc. A esto se le llama *homofilia* y es la tendencia a la relación con nuestros similares (New York Times, 2018). Así que al compartir contenido que nos parece curioso o extraordinario es muy probable que a nuestros similares o amigos les sea contenido de agrado, plantando otra semilla de difusión en cada perfil que comparte aquel contenido digital. Lo que nos lleva a la siguiente reflexión.

Segunda Estrategia De Branding.

Imagina que tu empresa es una persona, ¿Qué edad tendría? ¿Cómo se viste? ¿Cómo habla? ¿Cómo socializa? ¿Tu empresa te cae bien? ¿A quiénes les podría caer mal tu empresa? ¿Por qué? ¿Cómo te imaginas que serían los amigos de tu empresa? ¿Cómo crees que se hablan? ¿Cómo crees que interactúan? ¿Qué te hace sentir estar cerca de esa persona? Poner atención a un segundo plano de estas preguntas nos hace más fácil encontrar el branding adecuado para nuestra empresa; se reduce a hacer que tu empresa se comporte como crees que esa persona se comportaría. Si imaginaste una persona *cool* que es el centro de atención de amigos, viste a la moda, tiene alrededor de 20-30 años y proyecta confianza y exitoso, eso es lo que debes transmitir, debido a que tus clientes serian tus similares y antes de crear la fidelidad de una relación estrecha, se necesita atraer su atención. En ese caso deberías lograr enfocarte en el contenido que una persona así compartiría.

Ahora bien, en el caso específico del Start up de la productora, se planea proyectar una imagen fresca, con una edad entre 27-35 años, reflejando experiencia, flexibilidad, elegancia casual, potencial,

talento, confianza. Transmitir que estar en el equipo de trabajo de esa persona es la mejor opción porque sabes que habrá buenos resultados. Estar cerca de esa persona te hace querer tener una relación de amistad sin embargo a esa persona le es prioridad la productividad laboral y en el momento en el que te invita a una comida o café, te sientes especial porque delego pendientes para crear una relación de amistad.

Desglosando, ¿Cómo logramos transmitir una personalidad así? El léxico de las publicaciones tiene que ser a un nivel técnico pero amigable, en donde de manera amable y atenta se te explique brevemente conceptos que desconoces. Esto sirve para transmitir sabiduría sin ligarla a lo pretencioso, pedante o petulante. Abrir una mesa de dialogo en la creación de contenido ofreciendo soluciones muy superficiales a los problemas de tus clientes y en caso de ser necesario, animarlos a agendar una cita para hablar más a fondo del problema. Subir contenido de creación propia que refleje creatividad, imágenes con fondo figura, espacios negativos, tendencias abstractas y contemporáneas, diseños responsivos o incluso que reten un poco lo establecido y reglamentado de manera que se proyecte el pensamiento lateral que se llevó a cabo por encima del lineal.

Para reflejar la experiencia en el área de trabajo el primer cliente que se tendrá será la misma Start up, demostrar que es capaz de crear logos, eventos, planeaciones, modelados, diseños, composiciones, para sí misma y por consecuencia para los demás. La flexibilidad provendría del dialogo con los clientes, participando en los debates que se lleguen a dar a cabo en diferentes publicaciones, sin sumergirse demasiado en ellos (hacer acto de presencia). Entre tanto y tanto publicar contenido casual, contenido que no tenga que ver de manera directa con la empresa; buenos días, alguna imagen curiosa, graciosa o sorprendente, contenido amigable para tu clientela. Si bien de manera directa no hace alusión a tu empresa, el logo de tu empresa y el nombre siempre estarán presentes.

Empezar a compartir casos de éxito de clientes (a los cuales se les ofreció llevarles a cabo algún trabajo a un bajo costo). Hacer un pequeño *behind the scenes* de tu trabajo, tu equipo, el cómo se llevaban a cabo las relaciones dentro del mismo. Captar a personas sonrientes, clientes riendo y disfrutando del trabajo, logrando que finalmente estén satisfechos en su totalidad y quieran expresarlo, recomendarte.

¿Hay necesidad de mentir? ¿De manipular la verdad? No. Qué pasa si en vez de fingir ser experto en algo, realmente te conviertes en un experto en ello. Y ¿si dejamos de mentirles a nuestros clientes con mentiras, promesas falsas y utópicas con el objetivo de ser contratados? o aparentar ser los mejores del mercado. “Todos somos genios, pero si juzgas a un pez por su habilidad de escalar un árbol, vivirá toda su vida pensando que es un inútil”. **Einstein**.
No quieras fingir ser el mejor en algo que apenas conoces, cuando probablemente seas el mejor en algo que aún no conoces. Nadie nace siendo el mejor, hay que fallar y saber que ningún error es pérdida de tiempo mientras aprendas de él, pensar que los errores te alejan de tu cometido es una idea falaz. Con cada error que se comete se está más cerca del acierto. ¿Habrá fallos? Por supuesto que habrá fallos ya sean mínimos e imperceptibles, o grandes y notables. E incluso cuando no falles siempre habrá una mejor manera de hacer las cosas, una mejor palabra para usar, una mejor imagen, un mejor color, un mejor momento, día, hora, segundo. Sin embargo, no se puede ser perfecto y hay que saber que la imagen utópica de nuestra marca jamás será alcanzada, he ahí su naturaleza efímera e irrealista.

Una empresa te vende un producto que promete ser el mejor, pero no lo es. Pese a que la experiencia del cliente haya sido buena, tu marca transmita una historia y haya logrado posicionarse en la mente de aquel que confió y compro un producto que no resultó ser lo esperado, el resultado será que ese cliente le tenga cierta apatía a tu empresa. Volviendo a la analogía en la que la empresa es una persona; te prometen una buena charla, un buen café y ves potencial a una buena amistad. Pero resulta que esa

charla en un inicio parecía buena porque fingían tener los mismos gustos solo porque querían llamar tu atención y realmente solo saben la punta del iceberg del tema que te apasiona; el café resulto ser un bar y el prospecto de amistad se convirtió en pláticas forzadas, silencios incomodos y en vez de fomentar integración entre ambas partes, se crearon fricciones en la interacción. Acabas de crear apatía.

Pocos clientes dan una segunda oportunidad, y en caso de que esta vez todo salga mejor, no será lo mismo ya que aún quedara un rastro de desconfianza y poco sentido de pertenencia, puede crear cierto recelo a la marca y en casos particulares, reestablecer la confianza en la misma.

Hasta ahora hemos logrado incluir los cinco elementos del branding (Matthew, 2009) de manera efectiva a nuestra marca:

- **Posicionamiento**: Hace referencia a un concepto en el cual la marca logra plantarse en la mente del cliente y éste es capaz de definir lo que la marca en si representa y como se compara con la competencia. Esto se ocasiona debido a que el cliente logra identificar en la marca aquellas características que le dan personalidad y carácter por medio de lo que el productor transmite.
- **Historia**: Se ha indagado demasiado sobre el cómo contar historias, los elementos que debe de tener, tiempos y partes de la misma, pues, el ser humano lleva contándolas desde hace miles de años con la finalidad de dejar un legado y crear un contenido que las personas deseen escuchar continuamente sin perder la magia, emotividad y emoción. Al ser "cercanos" a la marca e importantes para ella, el cliente desarrolla un sentido de pertenencia haciendo que se sienta especial en la historia de la marca.
- **Diseño**: La más pequeña característica dentro de tu marca tuvo que ser diseñada para poder ser llevada a cabo. Texturas, colores, líneas, envase, e incluso, el líquido mismo de una bebida tuvo que ser refinado y diseñado. La empresa ya cuenta con un diseño que incluye tipografía, paleta de colores, estilos de línea, tamaños, márgenes, posicionamiento respecto a imágenes, el cómo es escrita la marca, *brochure*, etc. Todo elemento que el consumidor puede percibir por medio de alguno de sus sentidos sin la necesidad de una interpretación emocional.
- **Precio**: Todas las marcas venden, incluso las que no tienen fines de lucro. Venden conceptos, ideas, bienestar, satisfacción a cambio de participación, compromiso, ayuda, etc. Saber cómo vender y el precio que tendrá tu producto o servicio es fundamental. En el caso de esta start up el pilar principal de ingresos no es el lograr un producto de gran calidad y venderlo a un sobre valor. El pilar principal es la urgencia. A la empresa sacarte de un apuro y salvar al cliente de las consecuencias que se puedan dar, éste tendrá muy poco que reprochar si el precio es alto debido a que para lograr estos resultados de calidad y breves se deberá trabajar fuera del horario laboral, turnos nocturnos y días inhábiles.
- **Relaciones** con el consumidor: la marca se vuelve amiga, confidente, líder, cotizada, recomendada y salvadora. Estos factores crearan una relación positiva y funcional con la clientela de esta Start up. Pese a tener varios clientes, se necesita que cada uno de ellos se sienta "el cliente más importante".

Clientes Promiscuos.

Ahora, los clientes se han dado cuenta de nuestras tácticas, nuestros engaños, el cómo el marketing les manipula, les molde y tira de fibras sensibles para hacerlos débiles ante las marcas y compañías (Davis, 2010). Los clientes contemporáneos ya no son fieles, ya no son leales, se han dejado llevar por lo práctico, lo funcional, lo útil. Brindaron su confianza a quien no los merecía, pues muchas marcas cayeron en el error de fingir algo que no son, de dejarse llevar por la ambición y olvidar a aquellos que estaban en sus inicios. Esto les ha llevado a protegerse, desconfiar y mantener una simple

relación de necesidad. Haciendo cada vez más difícil para las start up crear un inicio solido con sus clientes.

Me sirves, te uso. No me sirves, uso otra marca. Mucho de esto ha sido culpa del marketing poco ético de las grandes compañías e incluso PyMEs desesperadas por el éxito. Sin embargo, hemos aprendido que el marketing es táctico, el branding es estratégico y estos clientes representan un reto. Más que la edad o la clase social, nos importa definir las actitudes, valores y necesidades del publico voraz desdibujado y sin límites. ¿El truco? Definir el comportamiento de estos consumidores.

Una rápida evolución y demasiado a lo cual ponerle atención da por resultado poco tiempo para interactuar en niveles de profundidad con las marcas. Contenido práctico, sin límites, adictivo pero conciso. La sociedad liquida lleva a los clientes por sus corrientes sin detenerlos para establecer cimientos sobre sus consumos, el mensaje debe ser el mismo enviado de diferente manera, consistente y constante, repetitiva pero no atosigante. Similar pero no igual.

Si no te gusta un comercial, cambias el canal, cierras el pop up, Instalas un *ad blocker*. Pero qué pasa cuando el consumidor no se da cuenta que está siendo el receptor de un mensaje de la marca, no lo cambia, no lo salta ni lo evita, simplemente fluye y hace una pequeña o nula reacción consciente a ello. Sin embargo, la siguiente vez que este contenido aparezca le será más familiar. Hasta gradualmente convertirse en una preferencia por un "no sé qué" que les resulta agradable.

Este público tiene que dejar de ver a tu marca como marca y verla como personaje público. Olvidarse un poco del nombre de la marca y simplemente interactuar con ella. Ya establecimos que le tienen desconfianza e incluso apatía a las marcas que quieren abordarles. Pero tu marca no quiere abordarle, tu marca simplemente quiere conversar, hablar, socializar, tener amistades sin vender nada, sin recomendar nada. Compartir gustos, ideas, conceptos, tendencias. Tu marca, al igual que tu cliente necesitan alguien en quien confiar. ¡Bingo! Encontraste algo en común. Un primer canal para crearles un sentido de pertenencia.

En interacciones directas con estas personas deja un poco de lado la burocracia, lo administrativo y las jerarquías. Ábrete a tus clientes. Háblales de la información pública que para muchos resulta ser un secreto pero que finalmente es eso, información pública. No les atosigues y continua. Eventualmente si tuvieron una interacción agradable contigo preferirán trabajar contigo que con otra marca que ofrece exactamente lo mismo. No por esto deberás dejar desatendidas la calidad y organización de tu empresa. La estructura ahí sigue.

Conclusiones.

Un buen branding no trata de quien vende más, quien es el mejor o que marca es superior. Un buen branding trata más allá de la proyección, la introspección, reflexión y consolidación de misión, visión y valores. Habrá marcas que vendan más, que sean más grandes, más amigables; estas marcas estarán en constante competencia, robo de consumidores y tácticas de marketing. Pero tus clientes serán tuyos, nadie te los podrá quitar por que como tu marca no hay dos y gracias a un correcto branding has llegado a aquellos que quieren escucharte y estar contigo.

Dejemos de preguntarnos *¿Qué es mi marca?* Y cuestionémonos *¿Quién es mi marca?* Tu eres el creador y ello es tu creación, tu marca no se conoce a sí misma, pero te tiene a ti para que la guíes, le enseñes y eventualmente, la dejes ser. Un mundo de ideas, un mundo de emociones y sentimientos por transmitir. La tinta está ahí, esperándote. Ya te atreviste a crear, ahora hazte cargo de tu creación.

La presente investigación, se encuentra en desarrollo y fundamentación, ya que la variable que implica a la productora audiovisual, se posiciona en un contexto de escaso conocimiento en la actualidad en nuestro país. El producir contenidos audiovisuales, aún los clientes perciben estas actividades como algo meramente comercial, no como una actividad que implica talento, responsabilidad, creatividad e innovación. Se trata de hacer tangible lo intangible y crear soluciones a las necesidades reales de los clientes.

Referencias.

Cambridge Dictionary. (2018). *Brand*. Obtenido de Cambridge Dictionary: https://dictionary.cambridge.org/us/dictionary/english/brand

Cialdini, R. (1984). *Influence: The Psychology of Persuasion.* HarperCollins.

Davis, M. (2010). *Fundamentos del branding* (Primera ed.). (Parramón, Ed., & L. Borrero Gutiérrez, Trad.) Barcelona, España: Parramón.

Hootsuite. (30 de Enero de 2018). *Digital in 2018: World's Internet users pass the 4 billion mark*. Obtenido de We Are Social: https://wearesocial.com/blog/2018/01/global-digital-report-2018

Jennings, J. (2007). *It's Not the Big That Eat the Small: It's the Fast That Eat the Slow.* Diane Pub Co.

Leberecht, T. (2012). *Talks: TED*. Obtenido de TEDGlobal: https://www.ted.com/talks/tim_leberecht_3_ways_to_usefully_lose_control_of_your_reputation/transcript?language=en

Matthew, H. (2009). *¿Qué es el branding?* (Primera ed.). (D. Giménez, Trad.) Barcelona, España: Gustavo Gili. Recuperado el 01 de octubre de 2018

New York Times. (23 de Marzo de 2018). *Cultura | Ciencia, En las mejores amistades se comparten hasta las ondas cerebrales*. (N. Angier, Editor) Obtenido de New York Times.

Pons. (2018). *Diccionario*. Obtenido de Pons: https://es.pons.com/traducci%C3%B3n?q=brandaktuell&l=dees&in=ac_de&lf=es

Real Academia Española. (Octubre de 2014). *Definición*. Obtenido de Real Academia Española: http://dle.rae.es/?id=9SnxU0N

Wilson, B. (06 de Agosto de 2012). *A history of the concept of Branding*. Obtenido de Research Gate: https://www.researchgate.net/profile/Wilson_Bastos/publication/235265310_A_history_of_the_concept_of_branding_Practice_and_theory/links/58860e95aca272b7b44ca879/A-history-of-the-concept-of-branding-Practice-and-theory.pdf

INNOVACIÓN Y PRODUCTIVIDAD LABORAL EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DE MÉXICO

García Rodríguez José Félix, López Arias Reyna Alejandra, Priego Hernández Oscar
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Económico Administrativas. Villahermosa, Tabasco.
jfgr55@hotmail.com

Resumen

Actualmente se han estudiado de forma sistemática los efectos positivos de la innovación sobre la productividad laboral de un país, así como su contribución al crecimiento económico y el desarrollo. El estado de la innovación en México aún es débil, pues de acuerdo al Índice Mundial de Innovación 2016, el país se posicionó en el lugar número 61 de 128 países evaluados. Por su parte, la industria manufacturera mexicana representa el sector económico más importante del país, ya que en el año 2015 aportó el 17.2% del Producto Interno Bruto nacional (PIB). La tendencia de la contribución de las manufacturas al PIB nacional es positiva, mostrando tasas de crecimiento del 3.3%. Sin embargo, existe una caída importante de la productividad laboral de las manufacturas al presentar una tendencia negativa; el nivel más bajo de la productividad laboral se dio en el último cuarto del año 2016.
Con el propósito de analizar la relación entre la innovación y la productividad laboral en la industria manufacturera mexicana, así como proponer soluciones, se llevó a cabo un estudio cuantitativo de tipo descriptivo-transeccional-correlacional-causal. La investigación se sustentó en la información estadística proporcionada por los Censos Económicos 2014 del INEGI. Para el análisis de datos se aplicó el modelo de regresión lineal múltiple.
Los resultados revelan que existe una correlación positiva entre la innovación y la productividad laboral en la industria manufacturera de México en el año 2013, así como la presencia de diferentes niveles de inversión en actividades de innovación dentro de la industria manufacturera.

Palabras clave: Innovación, Productividad laboral, Industria manufacturera, Crecimiento, Desarrollo.

Introducción

Actualmente la innovación ha sido estudiada de manera sistemática y organizada, encontrándose evidencias positivas acerca de los efectos productivos que logran las empresas al ejercer actividades innovadoras.

De acuerdo con Porter (2015), las innovaciones tecnológicas de diversos tipos y orígenes son una de las causas principales del cambio en la estructura de la industria. La innovación del producto es un tipo importante porque incrementa el mercado por lo mismo. Impulsa el crecimiento de la industria o diferencia mejor el producto. Se puede considerar a la innovación como cualquier cambio o creación que genera valor. La innovación implica la incorporación de nuevas tecnologías y conocimientos que transforman en el largo plazo la economía y la productividad de un país, región o empresa (Venture Institute, 2013).

El estado de la innovación en México aún es débil, pues de acuerdo al Índice Mundial de Innovación 2016, México se posicionó en el lugar número 61 de 128 países evaluados, incluso por debajo de economías latinoamericanas como la de Chile y Costa Rica, que ocupan el lugar 44 y 45 respectivamente (Cornell University, INSEAD y WIPO, 2016).

El estudio de la influencia de la innovación sobre la productividad laboral de la industria manufacturera de México es fundamental, puesto que la productividad representa un importante indicador del desempeño del sector manufacturero, conocer la influencia de la innovación sobre la productividad laboral del sector manufacturero mexicano aportará información valiosa para la toma de decisiones de las unidades económicas pertenecientes al sector.

Planteamiento del problema de investigación

La industria manufacturera representa el sector económico más importante de México, pues en el año 2015 aportó el 17.2% del PIB nacional. No obstante, existe una caída importante de la productividad laboral de las manufacturas. La tendencia decreciente de la productividad laboral refleja la obsolescencia en el aparato productivo de la industria manufacturera mexicana. Ante ello, la innovación constituye un elemento fundamental para enfrentar los rendimientos decrecientes del aparato productivo nacional.

Pregunta de investigación:

¿Existe una correlación positiva entre la innovación y la productividad laboral de la industria manufacturera de México?

Objetivo general:

Estudiar los elementos y cualidades de la innovación y la relación de esta con la productividad laboral en la industria manufacturera de México.

Hipótesis

Existe una correlación positiva entre la innovación y la productividad laboral en la industria manufacturera de México en el 2013.

Marco teórico

Enfoque clásico y neoclásico

Los economistas clásicos no conceptualizaron la innovación de forma explícita, pero reconocían el efecto positivo que esta tiene en la producción. De esta manera Smith (1776) habló sobre cuánto se facilita y abrevia el trabajo si se emplea maquinaria apropiada, además apuntaba que la invención de las máquinas que facilitan y abrevian la tarea, parecía tener origen en la propia división del trabajo.

De acuerdo con Mill (1848), uno de los elementos que determina la productividad del trabajo de una comunidad es la habilidad y los conocimientos que en la misma existen. Por su parte, para el economista neoclásico Marshall (1890) existe una regla general: toda operación fabril que pueda reducirse a una uniformidad, de modo que tenga que hacerse exactamente la misma cosa multitud de veces del mismo modo, ha de ser con toda seguridad más o menos tarde, efectuada por medio de la maquinaria.

Los conceptos de maquinaria, invenciones y conocimientos aludidos por la escuela clásica y neoclásica del pensamiento económico, se refieren de manera implícita a las innovaciones y sus efectos en los sistemas de producción. Si bien, el concepto de innovación propiamente dicho no sale a relucir en las ideas de estos teóricos, sus componentes son expuestos de manera clara y concisa en sus argumentos; también exponen los efectos positivos de innovar como la abreviación y celeridad del trabajo, incremento de la productividad, precios bajos y salarios altos.

Los evolucionistas

Thorstein Veblen exponía que en una sociedad las instituciones tecnológicas y las instituciones sociales coevolucionan, provocando los cambios económicos y sociales en una comunidad. El crecimiento económico que experimentamos se debe entender como el resultado de la introducción progresiva de nuevas tecnologías que dieron lugar a niveles cada vez más altos de productividad laboral y de la capacidad para producir nuevos o mejores bienes y servicios.

La visión Vebleniana del cambio social es una visión evolutiva del cambio institucional. En oposición a la visión mecánica convencional, Veblen pensaba que el cambio institucional y económico es resultado de la coevolución, la codeterminación o interrelación entre el comportamiento individual y las instituciones.

Por su parte, la aportación del economista austriaco Joseph A. Schumpeter a la teoría de la innovación está estrechamente relacionada a los ciclos de negocios de una economía. Schumpeter concebía al desarrollo económico como una interrupción del curso estacionario, lo que lleva a nuevas combinaciones; esto significa la creación de otros factores superiores, en el sentido más amplio a los ya existentes (Bernhauer, 1962). El concepto de nuevas combinaciones tiene una amplia interpretación; Schumpeter cubre los cinco casos siguientes:

1. Fabricación de un nuevo bien, es decir, un bien todavía no confiado a los círculos de consumidores o una nueva calidad de un bien.

2. Introducción de un nuevo método de producción, es decir, un método de producción todavía no conocido al ramo industrial respectivo.

3. Habilitar un nuevo mercado de venta para una rama industrial o para la industria de un país.

4. Creación de una nueva fuente de materias primas o semiproductos.

5. Realizar una nueva organización como por ejemplo la creación de una posición monopolística (por ejemplo, mediante el trust) o abrirse camino a través de un monopolio.

Por otro lado, la concepción de innovación por Nelson y Winter (1977), plantea que casi todo cambio no trivial en productos o procesos, si no ha habido experiencia previa, es una innovación; considera que toda innovación encierra una incertidumbre considerable antes de que esté lista para introducirla y después de ser introducida a la economía; por tanto, el proceso de innovación implica un desequilibrio continuo.

Situación actual

De acuerdo a la definición de la OCDE y EUROSTAT (2005, p. 56): *"Una innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores"*.

En concordancia con la etimología del término innovación esta tiene que incluir un elemento de novedad. El concepto de novedad se configura bajo tres modalidades: nuevo para la empresa, nuevo para el mercado y nuevo para el mundo entero. El criterio mínimo para que se considere la existencia de la innovación en una empresa es que el cambio sea nuevo para la empresa, no importando que la innovación haya sido implementada en alguna otra parte del mundo e incluso en otra empresa perteneciente al mismo mercado. De acuerdo a este criterio la innovación expande sus fronteras a aquellas empresas que no gastan cantidades importantes en I+D, pero que aprovechan los efectos de desbordamiento tecnológico que se producen en los mercados.

También la innovación puede ser nueva para el mercado, cuando la empresa es la primera en lanzarla en su mercado. El mercado se define simplemente como la empresa y sus competidores, y puede referirse a una región geográfica o a una gama de productos. La innovación también puede presentarse como nueva para el

mundo entero cuando la empresa es la primera en lanzarlo en todos los mercados y los sectores de actividad, nacionales e internacionales.

La teoría sobre la innovación ha tenido un desarrollo muy importante, sobre todo en la segunda mitad del siglo XX y lo que va de este, en donde se ha abordado el tema de manera directa y dando importantes contribuciones que permiten su análisis con mayor grado de minuciosidad y diligencia; aunque Robert Solow y Michael Porter adoptan el tema de la innovación desde dos enfoques diferentes (presentados de forma más amplia y formal en los subtemas antecedentes) el primero desde un enfoque estático y el segundo adoptando una postura dinámica, queda claro que los dos enfoques tienen mucho que dar a la teoría de la innovación, el enfoque estático que utiliza los análisis estándar para medir la innovación y su incidencia en las variables económicas tradicionales y el enfoque dinámico que analiza la innovación tomando en cuenta la influencia de su ambiente exógeno en condiciones realmente cambiantes.

Rendimientos decrecientes

Los rendimientos decrecientes de un sistema productivo representan un barrera de mediano y largo plazo que las entidades productivas deben evadir por medio de estrategias o cambios en los modos de producir, las innovaciones en los sistemas productivos han sido importantes a la hora de combatir los rendimientos decrecientes que se presentan de manera natural en las entidades productivas. En relación a esto, Solow (1970) desarrolla un modelo explicativo en el que establece una relación permanente entre el empleo y la producción, dado el acervo de capital; también maneja el supuesto de que los rendimientos a escala son constantes convirtiendo esa relación en una relación permanente y para siempre, entre el empleo por unidad de capital y el producto por unidad de capital.

Se sigue que siempre que sea constante la razón capital/producto, también tendrá que ser constante la razón capital/trabajo. La introducción del progreso tecnológico

cambiará esta situación: tanto el capital como el producto podrían crecer a lo largo del tiempo a un ritmo más acelerado que el empleo. La innovación continua podría evitar los efectos del rendimiento decreciente que de otra manera podría hacer que se detuviese el proceso.

El economista estadunidense Porter (2015) elaboró un esquema sobre el ciclo de vida del producto como herramienta de análisis para predecir el curso probable de la evolución de una industria. Las innovaciones influyen en la preponderancia de las empresas en una industria así como su posicionamiento en el mercado y en la disponibilidad de recursos para realizar I+D, sin duda, lo anterior redefine la trayectoria evolutiva de una industria (Porter, 2015).

Revisión de la literatura sobre la correlación entre la innovación y la productividad en la industria manufacturera.

En un estudio de regresión múltiple realizado por Sánchez, P., Sánchez, M., Sánchez, F. y Cruz (2014), se analizó el efecto de la innovación en la productividad de la empresa manufacturera española, en donde se identificaron los factores de innovación que determina la productividad; como los gastos en investigación y desarrollo (I+D), patentes, innovaciones de producto, innovaciones de proceso, organización interna de la innovación y colaboración exterior de la innovación. Para ello analizaron información homogénea de 1872 empresas de 20 sectores manufactureros.

Para estudiar los factores de innovación determinantes de la productividad industrial en la industria manufacturera española Sánchez et al. (2014) incluyeron dichos factores en la siguiente función de producción estimada como regresión múltiple:

$$Ln(VAi) = \propto + \beta 1In(GLABi) + \beta 2In(CAPi) + \beta 3In(NLABi) + B4GIDi + \beta 5AIDTi + \beta 6AIDEi + \beta 7NPATi + \beta 8INPDi + \beta 9INPCi + \beta 10FPUBi + \beta 11OINTi + B12CEXTi + \sum \beta SSECTi, s + \epsilon i$$

Los resultados que se obtuvieron en esta investigación manifiestan que en la industria manufacturera española las innovaciones de proceso y las actividades de I+D favorecen la productividad. El estudio demuestra con un grado de significación del 1% que la productividad aumentará en un 5.4% por cada innovación de proceso que se realice en la industria (Sánchez et al., 2014).

Por otra parte, en el estudio de Rodríguez y Rochina (2014) sobre la innovación y productividad de las empresas manufactureras ecuatorianas en el 2010, se analizó la relación de la I+D y la productividad. Para ello utilizaron los datos del Censo Económico del Ecuador en el 2010, el cual está basado en una encuesta que fue realizada a 511 mil 130 empresas. Dentro de esta base se encuentra información acerca de distintas características de las empresas como, por ejemplo, su edad, localización, situación jurídica, sectores a los que pertenecen, número de trabajadores, ventas y principales clientes, costes, ingresos y activos fijos.

Para medir la relación de la productividad de las empresas con el gasto en I+D se utilizaron varios indicadores de productividad, el primer indicador fue el de la productividad por trabajador, un segundo indicador que fue el de valor añadido por trabajador, y un tercer y cuarto indicadores que provienen de la estimación de función de producción Cobb Douglas tradicional para determinar la Productividad Total de los Factores (PTF), tanto en su versión de producción como de Valor Añadido (PTF_VA). En este trabajo la producción se midió a través de las ventas de cada empresa (Rodríguez y Rochina, 2014).

Para obtener los valores del primer indicador de productividad (productividad por trabajador), Rodríguez y Rochina (2014) calcularon la ratio en la productividad total (Q_i) y el número de trabajadores (l_i) de la empresa:

$$q_i = \frac{Q_i}{l_i}$$

El segundo indicador de productividad es el valor añadido por trabajador (va_i), que se obtiene con la producción total de la empresa menos los gastos en materiales (m_i), dividido entre el número de trabajadores (Rodríguez y Rochina, 2014):

$$VA_i = Q_i - m_i$$

$$va_i = \frac{VA_i}{l_i}$$

El tercer indicador de productividad es una medida de PTF que proviene de la estimación de una función de producción Cobb Douglas que incluye como inputs los gastos en materiales, el capital (k_i) y el número de trabajadores. El método de estimación utilizado fue el de MCO (Rodríguez y Rochina, 2014):

$$Q = \alpha + \beta_m m_i + \beta l_{l\,i} + \beta k_{k\,i} + \varepsilon_{Qi}$$

El cuarto indicador consiste en una estimación de la PTF por medio del uso de la variable de valor añadido en lugar de producción en la función de Cobb Douglas, lo que implica por la propia definición de valor añadido (producción menos materiales), que los inputs para los que se estiman coeficientes según esta aproximación son sólo el número de trabajadores y el capital (Rodríguez y Rochina, 2014):

$$VA_i = \beta l_{l\,i} + \beta k_{k\,i} + \varepsilon_{VA_i}$$

Para medir el impacto del gasto en I+D sobre la productividad de la industria manufacturera utilizaron un modelo desarrollado por Hall y Mairesse (como se citó en Cabral y González, 2014), para explorar dicha relación en la industria manufacturera francesa. El modelo contiene tres insumos principales: capital físico (K), número de empleados (L) y acumulación de conocimiento tecnológico (R), este

último aproximado por el inventario del gasto realizado en I+D (Cabral y González, 2014).

$$Y_{i,t} = A_{i,t}\, K_{i,t}^{\alpha}\, L_{i,t}^{\beta}\, R_{i,t}^{\gamma}$$

Los resultados obtenidos en esta investigación contrastan con los estudios expuestos con anterioridad, de todas las variables explicativas que utilizaron en el modelo, la única que guardó una débil correlación con *Y/L* fue el gasto en investigación y desarrollo. Los insumos a la producción tuvieron el mayor impacto a la productividad, seguido del capital físico; para el caso particular de la I+D su coeficiente fue de 0.034, así la inversión que se realiza en las actividades de I+D representa alrededor de un séptimo del impacto que tiene la inversión en capital fijo sobre la productividad de la industria manufacturera (Cabral y González, 2014).

En el estudio realizado por Benavente (2005), continúa la línea de investigación acerca de los determinantes de las actividades de investigación y desarrollo y su impacto sobre la innovación tecnológica y la productividad de la industria manufacturera chilena. La línea de investigación que se continúa en la citada investigación se basa en las investigaciones previas de Benavente y Crespi (como se citó en Benavente, 2005) donde se propone una aproximación empírica alternativa al problema de evaluar, tanto el impacto de la investigación sobre la innovación como los impactos de estas dos sobre la productividad, en la especificación de dichos estudios se usan los datos de las tres encuestas chilenas de innovación tecnológica disponibles.

Más adelante en el estudio se reconoce que la inmensa mayoría de los estudios de innovación están afectados por potencialmente severos sesgos de selectividad debido a que solamente una minoría de las firmas están comprometidas en actividades de I+D formales, por lo cual los estudios que se restringen a estas firmas estarán afectados por tales sesgos (Benavente, 2005).

De acuerdo con los resultados de la investigación se encontró que para el caso chileno la productividad de la firma se correlaciona positivamente con una mayor intensidad innovadora, aún después de controlar por la composición de la fuerza de trabajo como también por la intensidad de capital físico de la planta. Los resultados sugieren que el impacto de las innovaciones sobre la productividad ha ido creciendo en el tiempo a costa de una menor importancia de la eficiencia relativa en obreros y empleados (Benavente, 2005).

La industria manufacturera en México:

la industria manufacturera es el sector económico más importante de México, debido a que es el que más aporta al PIB (17.2% en el año 2015), si nos basamos en el periodo 2011-2015 cuenta con una contribución estable en la generación de empleo, al mostrar tasas positivas moderadas en cuanto a su nivel de ocupación, sin embargo, el ritmo de inversión presenta una marcada inestabilidad al tener tasas considerablemente fluctuantes, llama la atención de igual manera la tendencia negativa en el crecimiento de la productividad laboral

Aspectos metodológicos:

Investigación de enfoque cuantitativo, basado en el paradigma positivista, bajo la idea de que el conocimiento debe surgir de la correlación de la evidencia. los datos que se extraigan de la investigación serán tratados para probar las hipótesis establecidas teniendo como base la medición numérica y el análisis estadístico, a fin de derivar patrones de comportamiento de las variables seleccionadas.

El estudio es de tipo descriptivo-transeccional-correlacional-causal, puesto que se describe la correlación entre las variables de la investigación y el grado de influencia de la variable independiente en la variable dependiente. Las variables de investigación para este estudio están representadas por la variable *Innovación* y por la variable *Productividad laboral* en la industria manufacturera de México se aplicó

un análisis empírico de correlación para determinar el grado de asociación entre las variables de la investigación mencionadas (X_1 –Y_1), y también de regresión lineal múltiple para analizar el grado de influencia que tiene la innovación en la productividad laboral de la industria manufacturera de México.

Diseño de la investigación:

El universo poblacional de la investigación se compone de los 573 mil 249 establecimientos de la industria manufacturera mexicana que se registraron en el año 2013. El instrumento de recopilación de datos que se utilizó para esta investigación es de tipo secundario. Los datos en los que se basa el análisis empírico se tomaron de los Censos Económicos 2014 del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI)

Instrumento de análisis:

Se utilizó el modelo de regresión lineal múltiple para conocer la influencia de la innovación en la productividad de la industria manufacturera y de otras variables diferentes a la innovación para tener mayor precisión de la supuesta influencia de la innovación en la productividad laboral, además, se hizo un análisis de correlación tipo Pearson y de estadísticos descriptivos para cada una de las variables del modelo.

$$\boldsymbol{K/_L} = \boldsymbol{\beta_0} + \boldsymbol{\beta_{1(GIDinn)}} + \boldsymbol{\beta_{2(ForBrutCapF)}} + \boldsymbol{\beta_{3(GastPatMarc)}} + \boldsymbol{\beta_{4(L)}} + \boldsymbol{\epsilon}$$

Donde:

$\boldsymbol{K/_L}$ = (productividad laboral) obtenida de dividir la producción bruta total entre el número de trabajadores ocupados remunerados dependientes de la razón social.

$\boldsymbol{GIDinn}$ = gasto en I+D para la innovación.

$\boldsymbol{ForBrutCapF}$ = (formación bruta de capital fijo) se obtiene del valor de los activos fijos comprados, nuevos o usados, nacionales o en el exterior, menos el valor de las ventas de activos fijos realizados.

$\boldsymbol{GastPatMarc}$ = gasto en patentes y marcas.

$\boldsymbol{L}$ = personal ocupado remunerado dependiente de la razón social.

$\boldsymbol{\epsilon}$ = error aleatorio

Resultados

Descriptivos

La productividad promedio de la industria manufacturera en México durante el año 2013, fue de 1 millón 573 mil pesos. Se invierte en promedio más en patentes y marcas que en I+D para la innovación, pues el gasto en promedio para el primero fue de 8l6 millones 26 mil pesos mientras que para el segundo fue de 584 millones 362 mil pesos. Además existe una marcada diferencia en la inversión en capital fijo con respecto al capital variable.

La desviación estándar para cada una de las variables del modelo es grande, lo que indica que existen valores extremos en las observaciones que los desvían de forma considerable con respecto a la media, esto por la heterogeneidad en los niveles de inversión en I+D destinada a la innovación de los subsectores de la industria manufacturera, es decir, la minoría de los subsectores manufactureros invierten grandes cantidades en I+D destinada a la innovación, mientras que la mayor parte destina cantidades moderadas. La heterogeneidad se hace presente de la misma manera en las variables productividad laboral, formación bruta de capital fijo y el gasto en patentes y marcas.

Correlaciones:

La correlación entre la productividad laboral y el gasto en I+D para la innovación de la industria manufacturera es moderada, siendo esta de .469, lo que muestra la influencia positiva de la innovación en la productividad laboral, con una significancia de 0.05, en donde existe un 95% de probabilidad de que la correlación sea verdadera entre estas dos variables; lo que significa que a mayor gasto en I+D destinada a la innovación, habrá mayores niveles de productividad laboral en la industria manufacturera de México.

La correlación moderada entre estas variables demuestra la existencia de una correlación positiva imperfecta, y que existe un grado de dispersión importante en los casos tomados en cuenta en el modelo de regresión múltiple, demostrando que existen casos de subsectores en la industria manufacturera que invierten cantidades grandes en I+D destinada a la innovación con niveles de productividad laboral similares a los que invierten cantidades moderadas en I+D destinada a la innovación.[1] La correlación entre la productividad laboral y la formación bruta de capital fijo es aún más alta al tener un coeficiente de .669, teniendo esta variable mayor influencia positiva que el gasto en I+D destinada a la innovación en la productividad laboral, con una significancia de 0.01, lo que indica la existencia de un 99% de probabilidad de que la correlación entre ambas variables sea verdadera. La alta correlación entre la productividad laboral y la formación bruta de capital fijo, demuestra que la intensidad de capital es un factor determinante en la productividad laboral de las manufacturas mexicanas, debido a que a mayores niveles en formación bruta de capital fijo, habrá mayores niveles de productividad laboral.

La correlación entre la productividad laboral y el gasto en patentes y marcas, y la correlación entre la productividad laboral y el número de personal ocupado remunerado no son significativas, por lo que se encuentran fuera del criterio de verosimilitud.

La correlación positiva imperfecta entre la productividad laboral y el gasto en I+D destinada a la innovación, indica que a mayores niveles de gasto en I+D destinada a la innovación, ocasionarán aumentos en la productividad laboral de las manufacturas mexicanas, sin embargo, hay que reconocer que la innovación no es un determinante único en los incrementos de productividad laboral de las manufacturas, pero sí complementa las mejoras que puedan hacerse en otras variables que se utilizan en los procesos productivos de las manufacturas al expandir los rendimientos marginales del uso intensivo de bienes de capital y de mano de obra.

Resumen del modelo e interpretación de los coeficientes estandarizados

El coeficiente de correlación múltiple muestra la existencia de una influencia muy fuerte del modelo en la variable de respuesta, es decir, la correlación es muy alta entre la variable de respuesta K/L y las variables independientes GIDinn, ForBrutCapf, GastPatMarc y L con un coeficiente de .938. El coeficiente de determinación múltiple ajustado del modelo es de 0.847, indicando que el 84% de la variabilidad en la variable de respuesta es explicada por el modelo de regresión lineal múltiple. Esto quiere decir que el 84% de los cambios que se dan en la productividad laboral de la industria manufacturera mexicana, son determinados por los cambios que se presentan en las variables independientes gasto en I+D destinada a la innovación, formación bruta de capital fijo, gasto en patentes y marcas y en personal ocupado remunerado (mano de obra). Las variables independientes que se incluyen en el modelo de regresión múltiple son muy determinantes en la productividad laboral de las manufacturas mexicanas.

De acuerdo con los coeficientes estandarizados del modelo, se estima que habrá un cambio en la productividad laboral de las manufacturas de .965 al cambiar en una unidad la variable independiente gasto en I+D destinada a la innovación,

permaneciendo todas las demás variables constantes, lo que muestra la influencia positiva de la innovación en la productividad laboral de las manufacturas mexicanas. Se estima un cambio de 1.452 en la variable productividad laboral al cambiar en una unidad la variable independiente formación bruta de capital fijo, permaneciendo todas las demás variables constantes, lo que indica la preponderante influencia positiva de esta variable en la productividad laboral de la industria manufacturera mexicana.

Los coeficientes estandarizados de las variables independientes, gasto en patentes y marcas y personal ocupado remunerado son negativos, debido al problema de la multicolinealidad existente entre las variables independientes del modelo; las variables independientes gasto en I+D destinada a la innovación (GIDinn), formación bruta de capital fijo (ForBrutCapF), gasto en patentes y marcas (GastPatMarc), y personal ocupado remunerado (L) presentan fuertes correlaciones entre sí, por lo que afectan la estimación de la influencia relativa de GastPatMarc y L en K/L.

Tomando en cuenta lo anterior, la influencia relativa del gasto en I+D destinada a la innovación de .965 en la productividad laboral de la industria manufacturera mexicana, refleja la correlación positiva entre dichas variables. Como era de esperarse, la importancia relativa de la variable independiente formación bruta de capital fijo en la productividad laboral determinado por un coeficiente estandarizado de 1.452, demuestra la gran importancia de la intensidad de capital en la mejora de la productividad laboral de las manufacturas mexicanas.

Las correlaciones obtenidas y los coeficientes estandarizados del modelo de regresión múltiple empleado en este estudio, demuestra que la innovación es un factor importante junto a la intensidad de capital para expandir la productividad laboral y el nivel de producción de la industria manufacturera mexicana, si bien existe una formación bruta de capital fijo importante, los niveles de inversión en innovación no son suficientemente grandes para propiciar tasas de incremento

significativas en los niveles de producción y productividad laboral de las manufacturas en México.

Esto se vuelve evidente cuando empleamos la razón entre la media de inversión en capital fijo y la media del gasto en I+D destinada a la innovación ($\mu ForBrutCapF / \mu GIDinn$), esto indica que la inversión en innovación de la industria manufacturera mexicana apenas representa el 8.5% de lo que se invierte en capital fijo. Sin duda, un aumento en la inversión en innovación combatiría rendimientos marginales decrecientes, reflejados en la tendencia negativa de la productividad laboral en los últimos años, y desplazaría la frontera de posibilidades de producción a la derecha en la industria manufacturera de México.

Prueba F

$$\mathrm{H}_o: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$$

$$\mathrm{H}_a: Algún\ \beta_i \neq 0$$

$\alpha = 0.05$

$Regla\ de\ rechazo\ por\ valor\ aproximado\ p: Rechazar\ \mathrm{H}_o\ si\ valor\ p \leq \alpha$

De acuerdo con la regla de rechazo por valor aproximado p se rechaza la hipótesis nula, con un valor p de .000. Determinando que existe una relación de significancia global entre la variable de respuesta y las variables independientes del modelo de regresión múltiple.

Prueba t

Para cualquier parámetro β_i:

$$H_o: \beta_i = 0$$

$$\mathrm{H}_o: \beta_i \neq 0$$

$\alpha = 0.05$

$Regla\ de\ rechazo\ por\ método\ del\ valor - p: Rechazar\ \mathrm{H}_o\ si\ valor - p \leq \alpha$

Se rechaza la hipótesis nula para las variables GIDinn, ForBrutCapF, GastPatMarc y L, concluyendo que todas aportan información significativa al modelo de regresión múltiple.

Para el parámetro β_0:

$$\mathrm{H}_o: \beta_0 = 0$$

$$\mathrm{H}_a: \beta_0 \neq 0$$

$\alpha = 0.05$

$Regla\ de\ rechazo\ por\ método\ del\ valor - p: Rechazar\ \mathrm{H}_o\ si\ valor - p \leq \alpha$

Se rechaza la hipótesis nula y se determina que es conveniente incluir un término constante en el modelo.

Conclusiones

La innovación en una de las variables más importantes para la industria de las manufacturas en México, como es la productividad laboral. Se puede comprobar la hipótesis sobre la relación positiva que existe entre las variables de investigación productividad laboral e innovación en la industria manufacturera de México en el año 2013, sin embargo, es importante destacar que la relación positiva entre dichas variables no es perfecta, la dispersión encontrada en los casos del modelo de

regresión múltiple demuestra que existen distintos niveles de inversión en innovación; mientras que en la minoría de los subsectores manufactureros existen altos niveles de inversión en innovación, en la mayoría de estos existen bajos niveles de inversión en actividades innovadoras.

Además, dicha relación positiva imperfecta demuestra que existen otros factores determinantes de la variable productividad laboral, como el caso de la intensidad de capital que se tomó en cuenta en el modelo de regresión que aquí se aplicó, los subsectores que más invierten en innovación poseen altos niveles de productividad en comparación a los que no destinan tantos recursos a innovar, sin embargo, existen algunos subsectores manufactureros que destinan cantidades mayores de recursos a la innovación, pero presentan niveles de productividad laboral homogéneos al resto de subsectores.

La evidencia empírica obtenida en este estudio contribuye de manera positiva a la teoría de la innovación y sus efectos positivos en la actividad económica, particularmente en la variable productividad laboral de la industria manufacturera, empero, hay que tener en cuenta que las actividades de innovación están sujetas a factores exógenos y endógenos que puede marcar la trayectoria de las actividades innovadoras, y que en gran parte pueden llegar a determinar que las innovaciones en alguna actividad económica específica tengan éxito o no, manifestándose en los indicadores de rendimiento de las empresas y en la actividad económica en general, el reconocimiento de los factores antedichos le dan un carácter sistémico a la innovación.

La pérdida de competitividad de la industria manufacturera mexicana en los últimos años, reflejada en la tendencia decreciente de sus niveles de productividad laboral, es sin duda un reflejo de fallas estructurales y de obsolescencia en su aparato productivo, innovar representa para las actividades manufactureras mexicanas en general, una alternativa de cambio en la trayectoria tecnológica, que resulta necesaria para aspirar a mayores niveles de productividad laboral y de competitividad.

Referencias bibliográficas

LOS SERVICIOS ADUANEROS DURANTE EL DESPACHO DE MERCANCÍAS A LA EXPORTACIÓN. CASO: ADUANA DE MANZANILLO COLIMA

Germán Israel Silva Aguilar, Noé López Alvarado, Ariel Gutiérrez Ortiz
Universidad de colima

german_s@ucol.mx, noelopez@ucol.mx, agutierrez18@ucol.mx

RESUMEN

El presente trabajo de investigación analiza la percepción que tienen las agencias aduanales respecto a los servicios aduaneros que brinda la aduana de Manzanillo, Colima ante el despacho de mercancías destinadas a la exportación. La teoría de la mejora continua de Edwards Deming sustenta esta investigación. Es un estudio cualitativo con enfoque inductivo según Cid, Méndez & Sandoval (2011 p. 21). Las fuentes de información son mixtas, para la investigación documental se utilizaron fuentes secundarias y fuentes primarias para recolectar información y contrastar la hipótesis. Un instrumento de recolección de información con escala tipo Likert.

PALABRAS CLAVE
Percepción, agencias aduanales, aduana de manzanillo, mejora continua.

ABSTRACT

This research aims to analyze the perception of local customs agencies regarding the customs services provided by the customs office in Manzanillo, Colima before the export of goods. Edwards Deming's continuous improvement theory supports this research. It is a qualitative study with an inductive approach according to Cid, Méndez & Sandoval (2011 p. 21). The sources of information are mixed, for documentary research secondary sources and primary sources were used to collect information and contrast the hypothesis. An instrument for collecting information with a Likert scale.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad es importante hacer énfasis en el tema de calidad en cuanto a los servicios brindados por la aduana de Manzanillo en materia de comercio exterior, ya que el buen desempeño de estos será la base para la competitividad, debido a que hará posible que funcionen de mejor manera los diversos servicios ofrecidos a las diferentes agencias aduanales y que se puedan realizar en tiempo y forma.

El trabajo de investigación que se presenta se centra en los diferentes servicios que proporciona la aduana a las diversas agencias aduanales delimitando la área geográfica de la Aduana de Manzanillo, Colima, analizando la percepción que tiene cada uno de ellos ante la asistencia que estos mismos brindan para poder satisfacer con eficacia, eficiencia, competitividad y

calidad dichas prestaciones. Identificando las causas o la raíz principal por las cuales se podrían generar afectaciones ante estos mismos.

Durante los últimos años el puerto de manzanillo se ha colocado en uno de los principales puerto marítimos no sólo a nivel nacional sino también internacional, anteriormente se había especulado que el puerto podría llegar a tener la cantidad de 2 millones de TEU´S, hoy podemos ver que esto ya es un hecho, parte importante de esto es la excelente ubicación geográfica con la que cuenta, y la relación que tiene con las grandes potencias mundiales de los cuales son países de donde recibe la mayor parte de mercancía. (ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL, 2016)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un sistema aduanero deficiente puede obstaculizar la salida de mercancías de manera impuntual, lo cual se traduce como una desventaja para las agencias aduanales locales a la hora de realizar el despacho a la exportación, que se relaciona directamente con la calidad de los servicios aduaneros brindados por dicha aduana.

Es por ello que la aduana del puerto de Manzanillo, Colima debe hacer énfasis en las necesidades que se presentan al momento de realizar el despacho de mercancías destinadas a la exportación ya que este tema puede perjudicar de gran manera a las agencias aduanales locales que operan por dicha aduana. En ese sentido, el despacho aduanero puede ser un proceso ágil y eficiente o un proceso tortuoso que desaliente o incluso limite el comercio exterior. (Zamora & Navarro, 2015).

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Percepción de las agencias aduanales que operan por la aduana de manzanillo Colima ante los servicios aduaneros brindados durante el despacho a la exportación.

Una etapa clave dentro del proceso de despacho de la mercancías objeto de comercio exterior, es el paso por las aduanas, ya que estas son las encargadas de realizar “Indistintamente las funciones de manejo, almacenaje, custodia, carga y descarga de las mercancías, así como el despacho aduanero de las mismas” (Ley Aduanera, 2016) de acuerdo a la regulación correspondiente nacional. Todas las mercancías estarán obligadas a ser sometidas al despacho aduanero, es decir deberán cumplir todos los actos y formalidades relativos a la entrada y salida de las mercancías al territorio nacional (Ley Aduanera, Art. 35, Título 2do. Cap. III). En este sentido la Aduana será la encargada y responsable de lograr que el proceso se realice de una manera ágil y eficiente obteniendo así una buena percepción por parte de los usuarios o por el contrario que el despacho sea lento e ineficiente convirtiéndose en una verdadera tortura.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.2.1 Pregunta General

- ¿De qué depende la percepción de las agencias aduanales respecto a los servicios aduaneros que brinda la aduana de Manzanillo, Colima ante el despacho de mercancías destinadas a la exportación?

1.2.2 Preguntas específicas

- ¿Qué impide un adecuado despacho aduanero de mercancías destinadas a la exportación?

- ¿Cómo evalúan las agencias aduanales la calidad de los servicios que ofrece la aduana de Manzanillo, Colima?
- ¿Qué mejoras continuas puede implementar la aduana de Manzanillo para los servicios aduaneros?
- ¿Cómo puede lograr la aduana de Manzanillo colima tener una mayor eficiencia en el despacho de las mercancías destinadas a la exportación?

OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

- Identificar de qué depende la percepción que tienen los agencias aduanales respecto a los servicios aduaneros que brinda la aduana de Manzanillo, Colima ante el despacho de mercancías destinadas a la exportación.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar las necesidades que presentan las agencias aduanales que les impide lograr una mayor eficacia en el despacho aduanero de mercancías destinadas a la exportación.
- Analizar la calidad de los servicios aduaneros que ofrece la aduana de Manzanillo Colima respecto al despacho aduanero a la exportación.
- Identificar mejoras continuas que pueda implementar la aduana de Manzanillo a los servicios aduaneros.
- Determinar de qué manera la aduana de Manzanillo puede lograr tener una mayor eficiencia en el despacho de las mercancías destinadas a la exportación.

JUSTIFICACIÓN

Debido al importante papel que tiene la aduana de Manzanillo dentro del ámbito de comercio exterior en el país por su ubicación geográfica y volumen de carga manejado ya que “es para México, la principal entrada de contenedores, con una participación del 68% en el pacífico mexicano y el 46% en todo el país”. (Administración Portuaria Integral De Manzanillo, S.A De C.V, 2013).

Es por ello que resulta indispensable que las autoridades aduaneras se coordinen, se modernicen y se encuentren los mecanismos legales para poder ser más ágiles en el desalojo de las mercancías, los puertos, en todo el mundo, son puntos de transferencia de carga entre un modo de transporte y otro, excepto en México, en donde los puertos, especialmente Manzanillo que es el almacén más grande del país. (De la Vega, 2016)

Es importante que los servicios aduaneros que ofrece sean de calidad, facilitar el comercio y obtener mayores beneficios para las agencias aduanales y por ende para el puerto de Manzanillo. Es por ello que resulta conveniente implementar mejoras continuas considerando y aplicando algunos de los 14 principios de Deming a fin de agilizar y eficientar dichos servicios.

De tal forma que al haber un considerable crecimiento en la operación aduanera en el puerto de Manzanillo, Colima; las funciones a realizar por parte de la autoridad aduanera serán mayores debiendo estar más coordinadas, de no ser así el desempeño insuficiente en la realización de sus funciones dará como consecuencia la afectación de las operaciones que realiza las agencias aduanales.

MARCO TEÓRICO

La teoría de la mejora continua desarrollada por Stewart y perfeccionada por Edwards Deming (1989) sustenta el presente trabajo de investigación.

En donde Deming (1989) establece en su libro Calidad, Productividad y Competitividad los 14 puntos de la mejora continua se pueden aplicar también a las organizaciones de servicios. Menciona que la satisfacción de los clientes con respecto a cualquier servicio dado, y según cualquier criterio, si es que tienen alguna opinión que ofrecer, mostrará una distribución que va desde la insatisfacción extrema a la mayor complacencia, de gran satisfacción.

Dichos puntos podrán ser considerados en los servicios aduaneros ofrecidos a las agencias aduanales locales con el fin de lograr una satisfacción al momento de realizar la exportación de mercancías y así lograr el mejoramiento constante de la calidad ya que resulta de vital importancia para la productividad de las agencias aduanales que la autoridad aduanera mantenga un sistema eficiente en cuanto al despacho aduanero de mercancías, ya que esto podría dar como resultado una mayor simplificación en los intercambios comerciales e incrementación en la competitividad comercial.

Edward señala en sus 14 principios que es importante estar mejorando continuamente los servicios ofrecidos, debido a que "el mejorar la calidad engendra de manera natural e inevitable la mejora de la productividad" (Deming, E.1989 p.19).

De aplicarse un perfeccionamiento constante se verá reflejado en la calidad, en este caso de la Aduana de Manzanillo. Cabe mencionar que "Los 14 puntos sirven en cualquier parte, tanto en pequeñas organizaciones como en la más grandes" (Deming, E. 1989 p.19)

A partir de ello se consideraron algunos de los 14 puntos de Deming los cuales se contrastan con posibles cambios de mejora por parte de la aduana pretendiendo que sean claves para lograr la satisfacción de las personas dedicadas a la exportación de bienes.

1.- "Crear constancia en el propósito de mejorar el servicio, con el objetivo de llegar a ser competitivos. Hay dos tipos de problemas: los problemas de hoy; los problemas de mañana. Los problemas de hoy abarcan el mantenimiento de la calidad del servicio" (Deming, E. 1989 p. 20).

De acuerdo a Sueldo, 2015 Las aduanas con el paso del tiempo irán realizando y a su vez cumpliendo un servicio más complejo por lo que es indispensable mejorar constantemente la capacitación así como la adopción de las nuevas tecnologías con el objetivo de que puedan brindar un mejor servicio.

"Los problemas del futuro exigen, ante todo, las constancia en el propósito y la dedicación para mejorar la competitividad" (Deming, E. 1989 p. 20). La aduana de Manzanillo debe exigir a sus empleados una mayor dedicación respecto a las actividades a realizar y verificar que están se realicen de la mejor manera.

De acuerdo a (Hernández, 2011) Es necesario la identificación y la gestión de los procesos interrelacionados como un sistema ya que de esta manera se contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.

5.- "Mejorar constante y continuamente todos los procesos de planificación y servicios" (Deming, E. 1989 p. 38). La Aduana debe planear todos aquellos procesos que lleva a cabo para el despacho a la exportación con el fin de obtener resultados

favorables no sólo para tal órgano sino para las agencias ya que un buen proceso de planificación hablara bien de la manera en que se realizan las actividades aduaneras.

La planeación es una herramienta básica para una administración aduanera eficaz, se aplica para aclarar, ampliar y determinar los objetivos y los cursos de acción que deban tomarse; para la previsión; establecer condiciones y suposiciones bajo las cuales debe hacerse el trabajo; seleccionar e indicar las áreas para el logro de los objetivos; establecer un plan de logros; establecer políticas, procedimientos, estándares y métodos de logros; anticipar los problemas futuros posibles.(Hernández, 2011)

6.- "Implantar la formación en el trabajo: la formación debe ser reconstruida totalmente" (Deming, E. 1989 p. 41). La aduana de Manzanillo debe comprender y actuar sobre los problemas que privan a los trabajadores de poder realizar su trabajo con éxito así como darles la respectiva capacitación de los procesos relacionados al despacho de mercancías.

7.- "Adoptar e implantar el liderazgo: La dirección debe trabajar en mejorar la calidad del servicio" (Deming, E. 1989 p. 42). Identificando al administrador de la Aduana Lic. Patricio Arturo Elizondo León como el líder de dicho órgano debe conocer su trabajo para poder supervisar las acciones de sus subadministrados así como eliminar cualquier tipo de barrera que pudiere imposibilitar que el trabajador haga su trabajo con orgullo y éxito.

13.- "Estimular la educación y la auto mejora: Lo que necesita una organización es gente que esté mejorando su educación" (Deming, E. 1989 p. 65). Con respecto a la auto mejora, es bueno que el personal que labora en dicha aduana tenga presente que mientras un mayor conocimiento tenga de la legislación aduanera y la labor que desempeña habrá mayores beneficios en cuanto a eficacia y eficiencia del despacho.

14.- "Poner a trabajar a todas las personas de la empresa para conseguir la transformación" (Deming, E. 1989 p. 65). Aunado a esto poner a trabajar a todos los trabajadores de cada una de las áreas de la aduana esto con el fin de involucrar a todos en el mejoramiento de la calidad.

VARIABLES DE ESTUDIO

Las variables que se estudiarán son las siguientes:

Variable Dependiente:

- Percepción de las agencias aduanales que operan por la aduana de manzanillo, como el proceso cognitivo de la conciencia que consiste en el reconocimiento, interpretación y significación para la elaboración de juicios en torno a las sensaciones obtenidas del ambiente físico y social, en el que intervienen otros procesos psíquicos entre los que se encuentran el aprendizaje, la memoria y la simbolización. (Vargas, 1994)

Variables independientes:

- Servicios Aduaneros, son aquellos servicios, brindados por una dependencia federal como son las aduanas, estos comprenden el almacenamiento, control, vigilancia de mercaderías entre otras cosas. (Ley Orgánica de Aduanas, 2001)
- Calidad de los servicios aduaneros, "Grado en el que un conjunto de características (rasgos diferenciadores) cumple con ciertos requisitos (necesidades o expectativas establecidas). Los requisitos deben satisfacer las expectativas del cliente" (Alcalde, 2010)
- Eficacia, El grado en que se alcanzan los objetivos propuestos (Mokate, 1999).

- Eficiencia El grado en que se cumplen los objetivos de una iniciativa al menor costo posible (Mokate, 1999)

Las variables de la presente investigación fueron elegidas de acuerdo al tema seleccionado en donde se tomó por variable dependiente es percepción ya que en esta va enfocada al desarrollo de nuestra investigación debido a que el objetivo principal es saber que opinan las agencias aduanales respecto a la calidad de los servicios aduanales y qué mejoras consideran convenientes implementar en cuanto al proceso de despacho aduanero a la exportación.

Como variables independientes de la investigación están calidad, servicios aduaneros, eficacia y eficacia ya que son los entes relacionados a la percepción de los agentes aduanales respecto a despacho aduanero a la exportación.

2.4 HIPÓTESIS

Mencionado lo anterior, se plantea como hipótesis de la presente investigación que:

- La percepción de las agencias aduanales respecto a la calidad de los servicios aduaneros brindados durante el despacho de mercancías de exportación, depende de la coordinación entre el personal que labora dentro de la aduana de Manzanillo, problemas que presenta la infraestructura dicha aduana y exceso de trámites para el despacho de mercancías a la exportación.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

En esta investigación se utiliza el método inductivo debido a que el tema abarca desde lo particular a lo general, ya que en este método "se sustenta en la observación repetida de un fenómeno" (Cid, Méndez & Sandoval, 2011 p. 21).

De igual manera este método "supone tener datos parciales confiables para, a partir de ellos, concluir que hay características que se repiten una y otra vez. Supone atención en los datos, en lo observado. La práctica cuidadosa de los fenómenos de una misma especie es la que permite practicar la inducción" (Cid, Méndez, & Sandoval, 2011 p. 22).

El método utilizado para obtener la información, consistió en una encuesta, que se realizó a través de un cuestionario estructurado aplicado a las diferentes agencias aduanales locales existentes en el puerto de Manzanillo. Antes de su aplicación fue sometido a revisión para su aprobación.

Por otro lado se contrasta la información recopilada (de campo) con la revisión documental la cual fue obtenida de sitios web, artículos científicos, libros, tesis elaboradas y demás documentos de interés relacionados con las variables.

La información de campo se obtuvo mediante la aplicación del instrumento de medición denominado escala tipo Likert que se define de acuerdo a (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010) como el "Conjunto de ítems que se presentan en forma de afirmaciones para medir la reacción del sujeto en tres, cinco o siete categorías". Por tanto se utilizó un instrumento de recolección de información que consistió en un cuestionario el cual fue aplicado a las diversas agencias aduanales, dicha escala de medición es considerada de nivel ordinal ya que de acuerdo a (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010) este tipo de escala se divide en varias categoría, pero además mantienen un orden de mayor a menor por tanto se utilizad para medir los niveles de satisfacción de cada una de las agencias aduanales del puerto de manzanillo asociadas a AAAPUMAC.

OBJETO DE ESTUDIO

Con la finalidad de conocer la percepción que tienen las agencias aduanales que son miembros de la Asociación de Agentes Aduanales del Puerto de Manzanillo, Colima, A.C. se determinó la realización de encuestas, partiendo de ello se realiza el análisis de la percepción respecto a los servicios aduaneros ofrecidos por parte de la aduana siendo este el objeto principal de estudio, que es lo que opinan acerca del desempeño que tiene dicha dependencia federal a la hora de realizar el despacho aduanero de mercancías a la exportación y que eficaz es al momento de realizar dicha operación.

Una vez identificada la percepción, fue evaluada con base a los resultados obtenidos, para de esta manera determinar alternativas de mejora continua esto con el propósito de que la aduana de Manzanillo logre realizar sus funciones de una mejor manera logrando así un posible impacto que llegue a ser significante en cuanto a la reducción de los costos relacionados con el comercio y el desempeño de la aduana.

"Las aduanas desempeñan un papel esencial garantizando un equilibrio permanente entre la protección de la sociedad y la simplificación de los intercambios comerciales" (Zamora & Navarro, 2015).

TIPO DE ESTUDIO

El tipo de estudio manejado en la investigación fue el exploratorio ya que de acuerdo a Sampieri, Collado y Lucio (2010, P. 76) este tipo de estudios consiste en examinar un tema poco estudiado, la información se obtuvo a través de la aplicación de encuestas a las diferentes agencias aduanales dedicadas a la exportación las cuales se encuentran asociadas a AAAPUMAC, con base a ello se obtuvieron resultados con alto grado de certeza identificando así las principales características con las que se describe el despacho aduanero en el puerto de Manzanillo.

El enfoque de la investigación fue de tipo cualitativo ya que el proceso realizado fue inductivo al ser recolecta la información de datos sin algún tipo de información numéricos, los resultados obtenidos sirvieron para identificar e interpretar la percepción a través del cual se obtuvieron resultados con altos grados de certeza..

DELIMITACIÓN ESPACIO-TEMPORAL

La investigación se limitó a las agencias aduanales que operan por la aduana de Manzanillo, Colima, México, y que se encuentran plasmadas en la página oficial de AAAMPUMAC las cuales son consideradas como asociadas. La duración de la investigación se realizó durante el periodo de diciembre del 2016 al mes de mayo del 2017.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Debido al tiempo y los recursos se utilizaron fuentes tanto primarias como secundarias, las primeras se exploraron mediante la información recolectada del cuestionario aplicado, así como de revistas, las segundas fueron utilizadas para realizar la contrastación con las fuentes primarias, es decir que se consideran de tal tipo las obtenidas mediante la revisión documentaria realizada a través de las páginas web y bibliotecas universitarias a las que se tuvo acceso.

ANTECEDENTES DE LAS EXPORTACIONES EN MÉXICO

Tal concepto podría ser definido de acuerdo a (comerciointernacional, 2017) como la inspección física por parte del personal de la aduana, a fin de cerciorarse de que la naturaleza, el origen, la cantidad, la clasificación arancelaria, el valor relativa y demás características de las mercancías presentadas para el despacho aduanal de importación o exportación se encuentran conforme a la documentación presentada y asentada en el respectivo pedimento, con base a la información proporcionada por las leyes establecidas.

Realizado el pago de las contribuciones de comercio exterior, se presenta la mercancía, acompañada de la documentación correspondiente, en el módulo del mecanismo de selección automatizado que comúnmente se le conoce como semáforo fiscal, donde se activará este mecanismo para que determine si debe o no practicarse el reconocimiento aduanero, es decir, la revisión documental y examen físico de las mercancías de importación, así como de sus muestras, para allegarse de elementos que permitan a las autoridades aduaneras precisar la veracidad de lo declarado. (Servicio de Administración Tributaria, 2014)

La acción de exportar es de suma importancia para cualquier país especialmente para México ya que favorece no solo a las industrias sino también a la economía; para su realización es necesario ejecutar operaciones por medio de una serie de actividades.

Se puede definir entonces como: "El conjunto de etapas sucesivas a través de las cuales se efectúa la salida de bienes o servicios hacia otros países" (Rodríguez Valencia, 2001)

"La exportación es el medio más común del que se sirven las compañías para iniciar sus actividades internacionales. Es decir que las empresas que se introducen a la exportación lo hacen sobre todo para incrementar sus ingresos de ventas, para conseguir economías de escala en la producción y para que pueda diversificar su sedes de ventas" (Daniels y Radebaugh P. 714)

Las aduanas fungen como medio mediante el cual se regula la entrada y salida de mercancías esto para tener control del pago de los impuestos y verificar que se cumplan con las restricciones y regulaciones arancelarias, sin embargo los días que estas están en la aduana es de suma importancia ya que el trámite debería de hacerse de la manera más rápida debido a que algunas mercancías como por ejemplo los perecederos, químicos o mercancía de temporada si no llega a tiempo estas pudieran descomponerse o perderse la temporada de venta.

La ley aduanera menciona en su artículo número 43, párrafo primero que una vez elaborado el pedimento y efectuado el pago de las debidas contribuciones así como de las cuotas compensatorias aplicables las mercancías procederá a su presentación ante la autoridad aduanera con su respectivo documento o aviso consolidado, y se activará mecanismo de selección automatizado el cual determinará si deberá aplicarse el reconocimiento aduanero de las mismas. Y que una vez que el semáforo determine que no debe efectuarse el reconocimiento aduanero y no se detectarse algún tipo de irregularidad durante este procedimiento la mercancía será entregada.

Los agentes aduanales y quienes introduzcan o extraigan mercancías del territorio nacional para destinarlas a un régimen aduanero, están obligados a transmitir en documento electrónico o digital como anexos al pedimento, excepto lo previsto en las disposiciones aplicables, la información que a continuación se describe, la cual deberá contener el acuse generado por el sistema electrónico aduanero, conforme al cual se tendrá por transmitida y presentada. (Ley Aduanera, 2017)

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

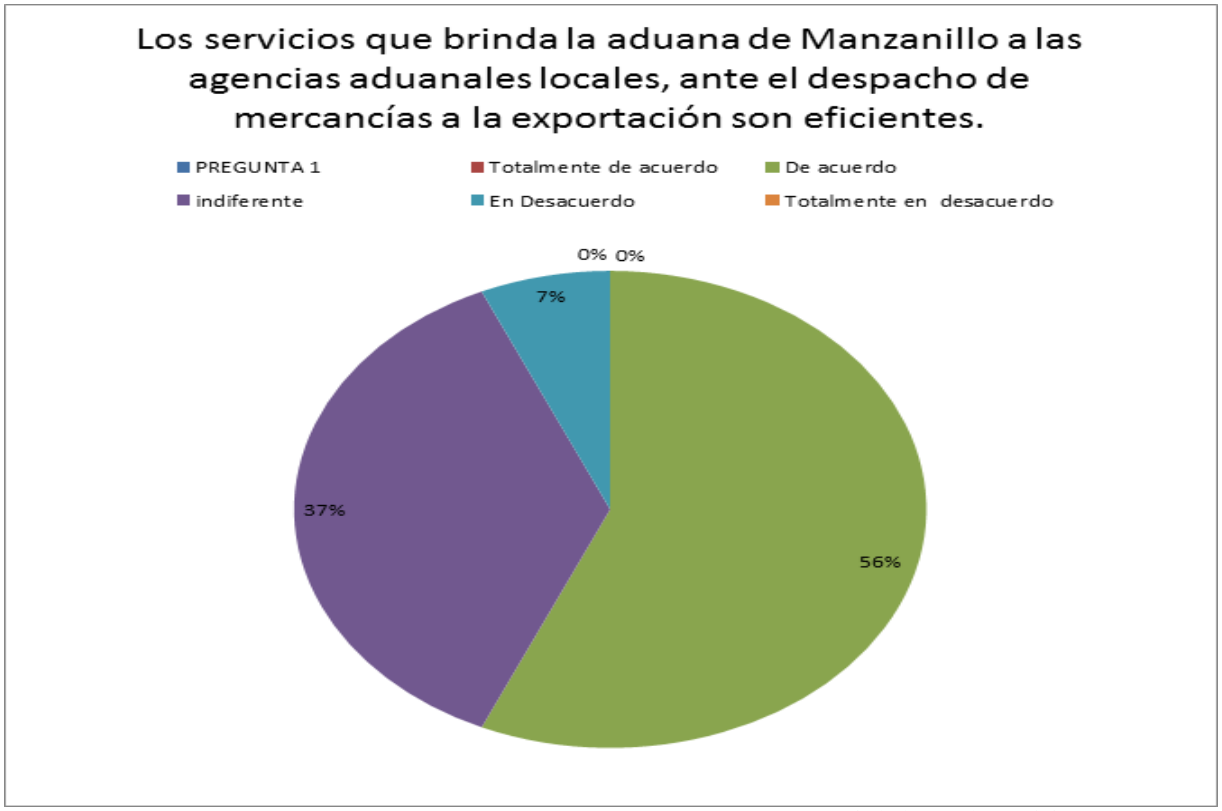
En la investigación realizada se logró analizar la percepción de las agencias aduanales que operan por la aduana de manzanillo colima ante los servicios aduaneros durante el despacho de mercancías a la exportación a través de los resultados obtenidos de las encuestas, haciendo uso de medios cualitativos debido a que se pronostica un fenómeno, en este caso la percepción, por ello se consideró factible determinar los datos obtenidos mediante la escala de medición ordinal denominada de nombre likert para la medición de los reactivos, los niveles de satisfacción constan de 5 niveles los cuales son, totalmente de acuerdo, de acuerdo, indiferente, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, ello dio como resultado la obtención en cuanto a los niveles de satisfacción de cada una de las agencias aduanales a las que se aplicó las encuestas.

A continuación se muestra la tabla de vaciado de datos y posteriormente cada una de las gráficas correspondientes las preguntas planteas en el cuestionario aplicado.

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante la aplicación de las encuestas y la utilización de escala de medición tipo Likert en donde se entiende que los niveles de satisfacción constan de 5 los cuales son: 1) totalmente de acuerdo, 2) de acuerdo, 3) indiferente, 4) en desacuerdo y 5) totalmente en desacuerdo, se concluye que de 1 - 3 los resultados que encuadren dentro de este rango se consideran favorables, aquellos que estén en el rango 3 se consideran indiferentes y aquellos que se encuentren del 3 – 5 se consideran desfavorables.

Cabe mencionar que la percepción obtenida de las agencias aduanales en su mayoría resulto favorable pues se obtuvieron rangos de 2 a 2.5, en estos rangos se engloban las variables servicios aduaneros, eficacia y eficiencia y calidad en los servicios, no está por demás decir que para las agencias aduanales la aduana del puerto de manzanillo le esta resultado eficiente y de calidad los servicios que esta ofrece, sin embargo como podemos apreciar en la tabla de vaciado de datos, la aduana de manzanillo no está obteniendo la aceptación total de las agencias aduanales, pues estas consideran pertinente que la aduana de manzanillo, se mantenga continuamente aplicando mejoras continuas lo que equivaldría a una constante capacitación y actualización en cuanto al proceso despacho de mercancías a la exportación, para de esta manera lograr la aceptación total de las mismas.

Grafica 7.1 Servicios que brinda la aduana de Manzanillo a las agencias aduanales locales, ante el despacho de mercancías a la exportación son eficientes.

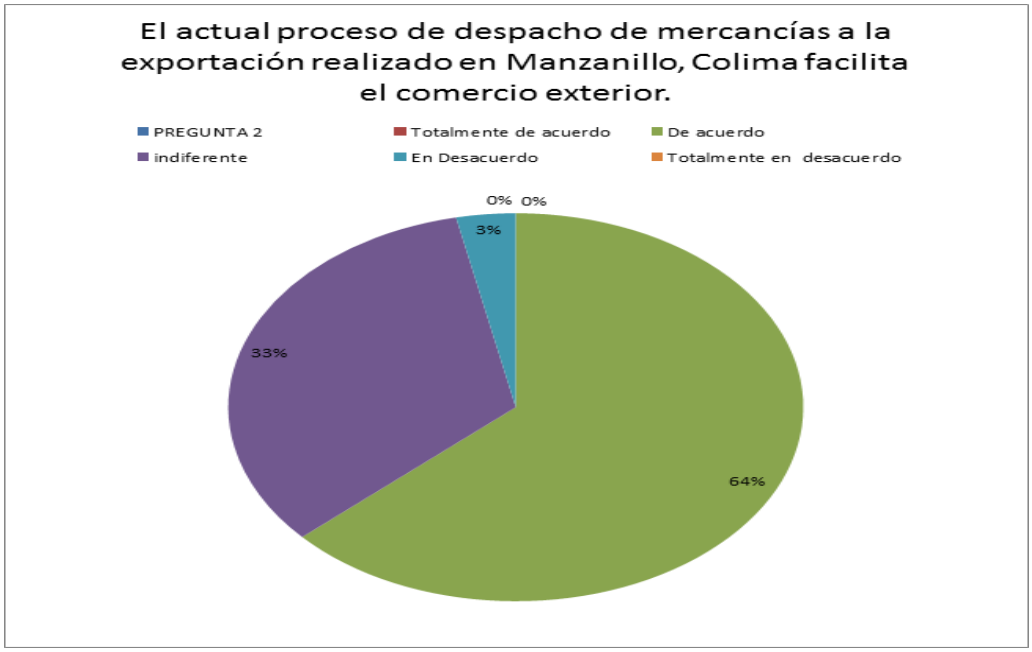


Fuente de información: Elaboración propia.

Análisis: El propósito de esta pregunta es saber si los servicios que brinda la aduana de Manzanillo a las agencias aduanales ante el despacho de mercancías a la exportación son eficientes.

Interpretación: De acuerdo a la información recabada en cuanto a la aplicación de las encuestas, y observando la gráfica que se presenta, se obtiene que la mayoría de las agencias aduanales de las que fueron encuestadas coincidieron en estar de acuerdo en que los servicios que brinda la aduana de Manzanillo respecto al despacho de mercancías a la exportación son eficientes. Un 56% de las agencias encuestadas respondió estar de acuerdo con que Servicios que brinda la aduana de Manzanillo a las agencias aduanales locales, ante el despacho de mercancías a la exportación son eficientes, un 37% se mantuvo la postura de indiferente, mientras que un 7% expreso estar en desacuerdo.

Grafica 7.2 El actual proceso de despacho de mercancías a las exportación realizado en Manzanillo, Colima facilita el comercio exterior.

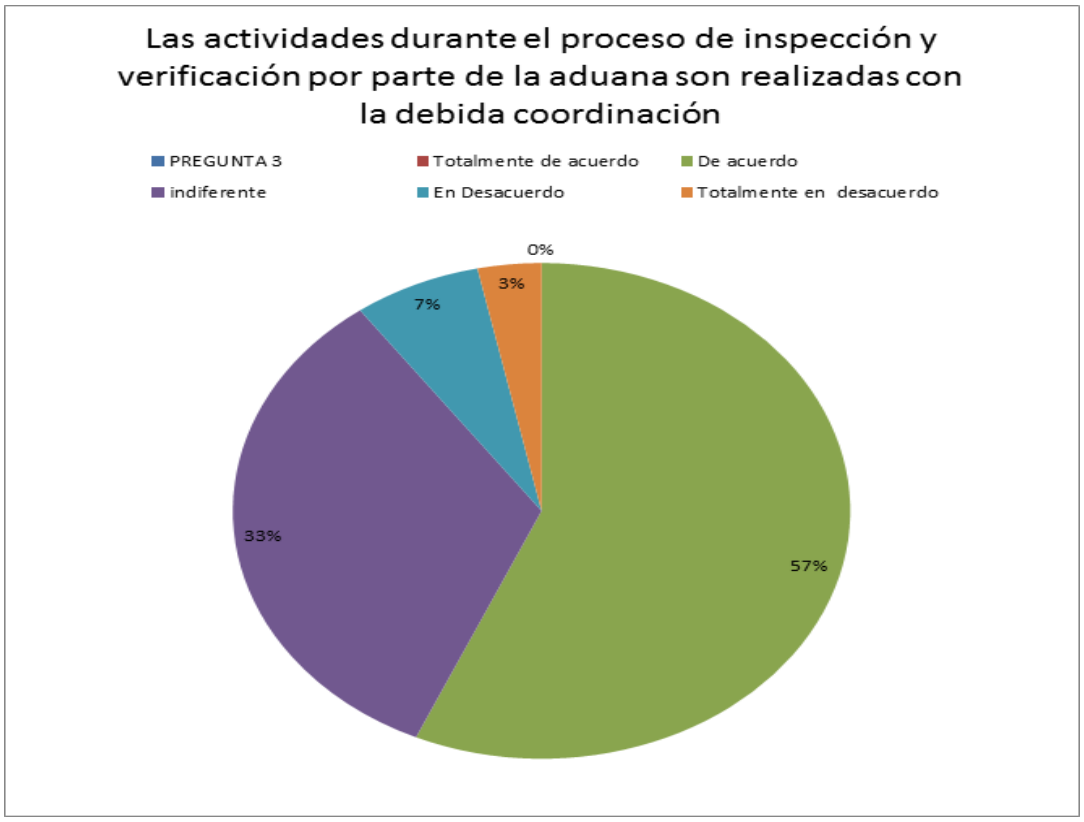


Fuente de información: Elaboración propia

Análisis: El propósito de esta pregunta es saber si las agencias aduanales consideran que el actual proceso de despacho de mercancías a las exportación realizado en Manzanillo, Colima facilita el comercio exterior.

Interpretación: El actual proceso que lleva a cabo la aduana de Manzanillo en cuanto al despacho de mercancías a la exportación ha sido un factor de gran facilitación al comercio exterior, esto arroja el resultado de la encuesta aplicada, en donde el 67% de las agencias aduanales están de acuerdo que el proceso implementado por la aduana de Manzanillo, el mínimo del 3% muestra estar en desacuerdo, por otra parte el 33% afirma no estas ni en acuerdo ni desacuerdo.

Grafica 7.3 Las actividades durante el proceso de inspección y verificación por parte de la aduana son realizadas con la debida coordinación.

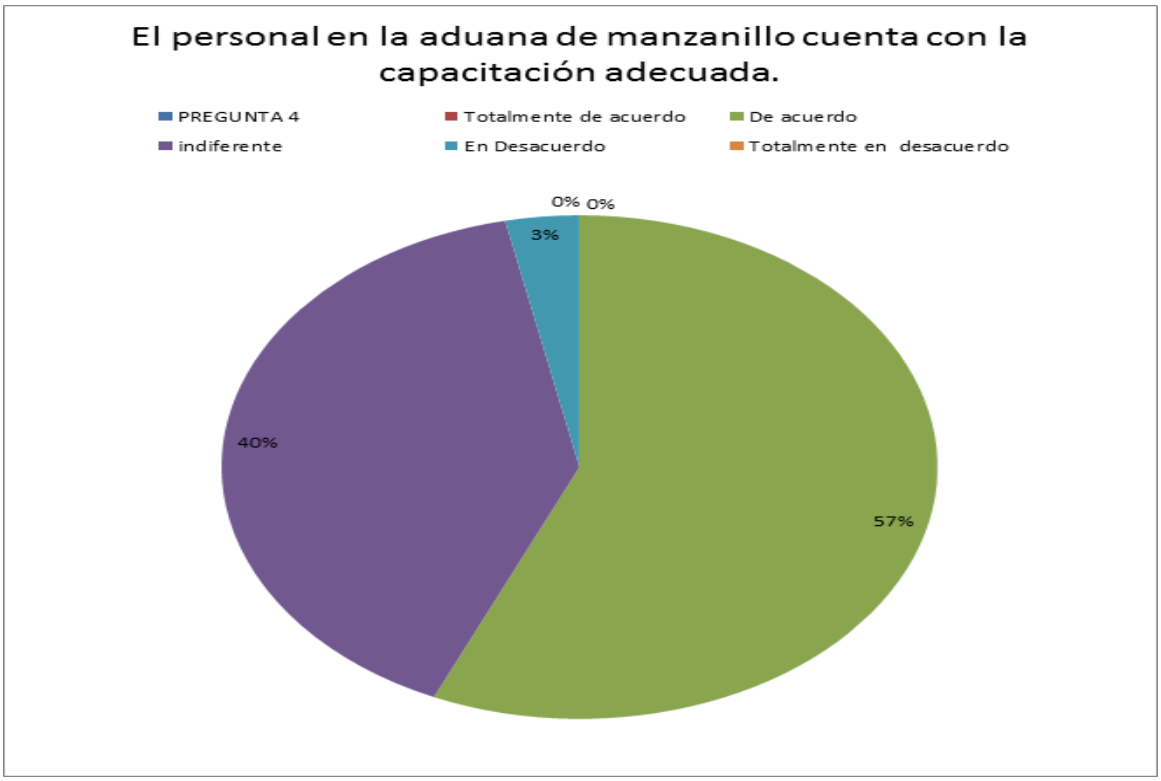


Fuente de información: Elaboración propia

Análisis: El propósito de la presente pregunta es identificar si para las agencias aduanales las actividades realizadas durante el proceso de inspección y verificación por parte de la aduana son realizadas con la debida coordinación

Interpretación: El 57% de las agencias aduanales menciona estar de acuerdo que las actividades que desarrolla la aduana están debidamente coordinadas, esto en cuanto su inspección y verificación. Un 33% se mantuvo como indiferente, un 7% menciono estar en desacuerdo, mientas que el 3% respondió estar totalmente de acuerdo.

Grafica 7.4 El personal de la aduana de Manzanillo cuenta con la capacitación adecuada.

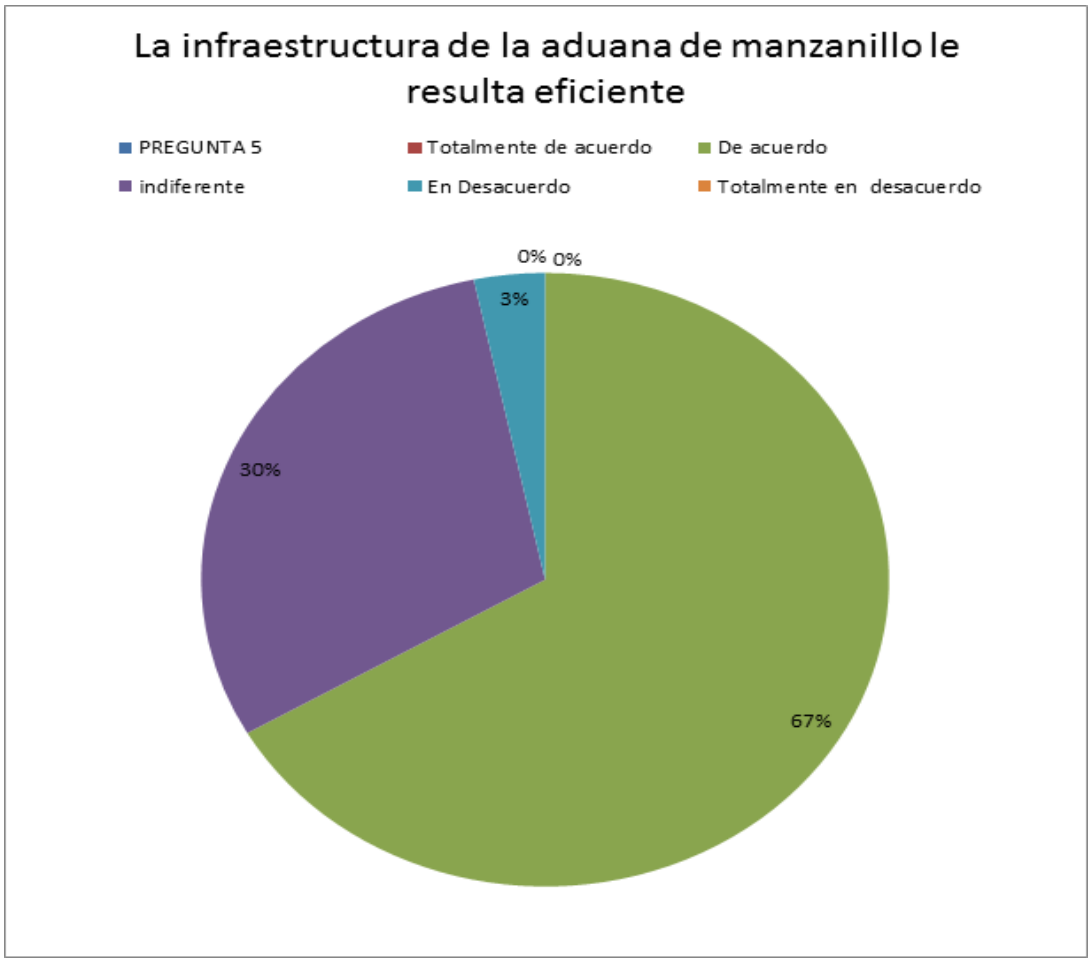


Fuente de información: Elaboración propia

Análisis: El propósito de esta pregunta es saber la percepción que tienen las agencias aduanales respecto a la capacitación adecuada del personal que labora en la aduana de Manzanillo.

Interpretación: Se observa que el 57% de las agencias está en acuerdo en que el personal con el que cuenta la aduana de Manzanillo cuenta con la capacitación adecuada, el 40% no se mostró ni en acuerdo ni desacuerdo, mientras que un 3% dijo estar en desacuerdo.

Grafica 7.5 La infraestructura de la aduana de Manzanillo le resulta eficiente.



Fuente de información: Elaboración propia.

Análisis: El objetivo de esta pregunta es saber si para las agencias aduanales la infraestructura de la aduana de Manzanillo es eficiente.

Interpretación: Es importante contar con un lugar adecuado para la realización de las distintas maniobras y operaciones objeto de comercio exterior, la percepción que las agencias aduanales tienen respecto a la infraestructura de la aduana es favorable en un 67%, un 30 % muestra indiferencia, un 3% está en desacuerdo de que la aduana cuente con un lugar adecuado.

Grafica 7.6 Considera adecuados los trámites que se realizan durante el despacho a la exportación en la aduana de Manzanillo.

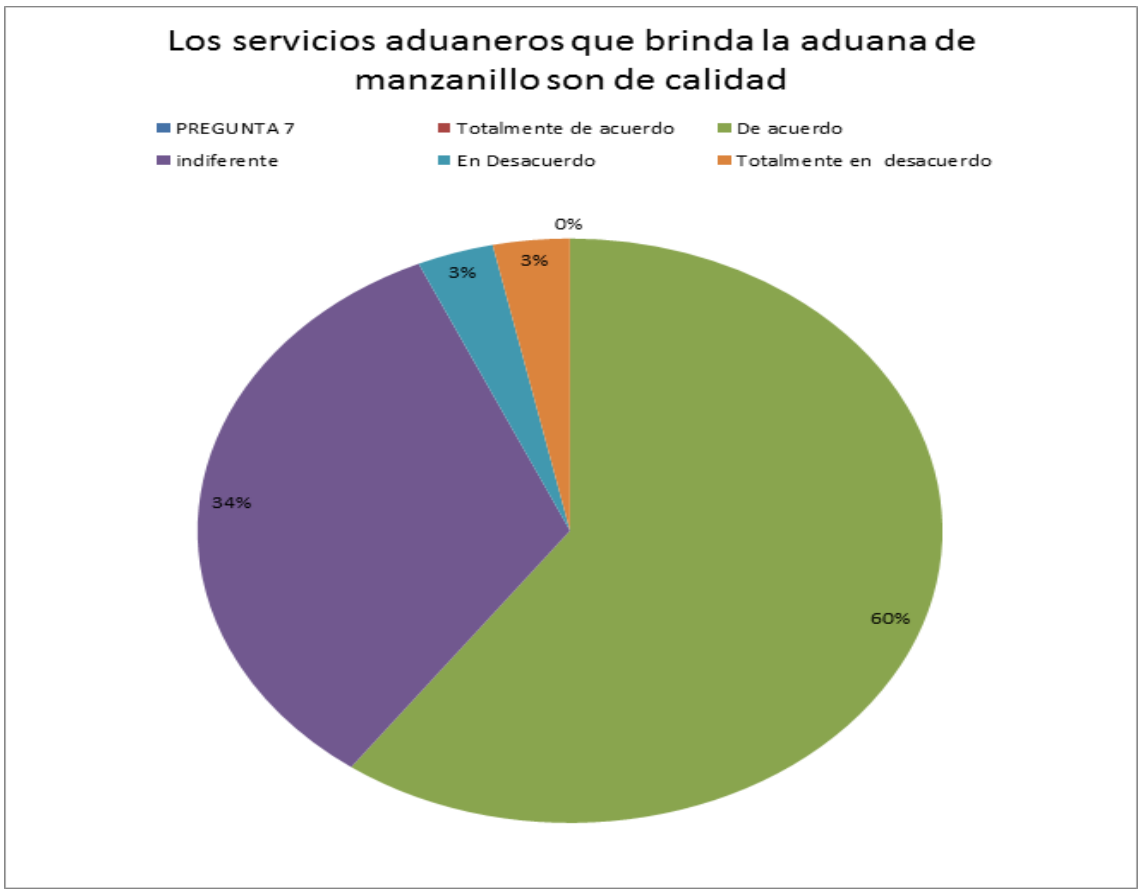


Fuente de información: Elaboración propia

Análisis: El objetivo de la presente pregunta realizada es saber si las agencias aduanales consideran adecuados los trámites que se realizan durante el despacho a la exportación en la aduana de Manzanillo.

Interpretación: Respecto a los trámites que se llevan a cabo para la exportación de mercancías se concluyó desacuerdo a las encuestas aplicadas que un 50% de las agencias aduanales muestran indiferencia, y un 47% está de acuerdo como es que se realizan los trámites para el despacho a la exportación, y tan solo el 3% dijo estar totalmente en desacuerdo.

Grafica 7.7 Los servicios aduanero que brinda la aduana de Manzanillo son de calidad.



Fuente de información: Elaboración propia.

Análisis: El propósito de esta pregunta es identificar si los servicios aduanero que brinda la aduana de Manzanillo son considerados de calidad.

Interpretación: Los resultados muestran que las agencias aduanales consideran de calidad los servicios brindados por la aduana en un 60%, un 34% mostro ser indiferente y en cifras iguales del 3% tanto en desacuerdo como totalmente en desacuerdo.

Grafica 7.8 La implementación de mejorar continuamente los servicios ayuda a desarrollar de manera eficaz y eficiente los servicios aduaneros

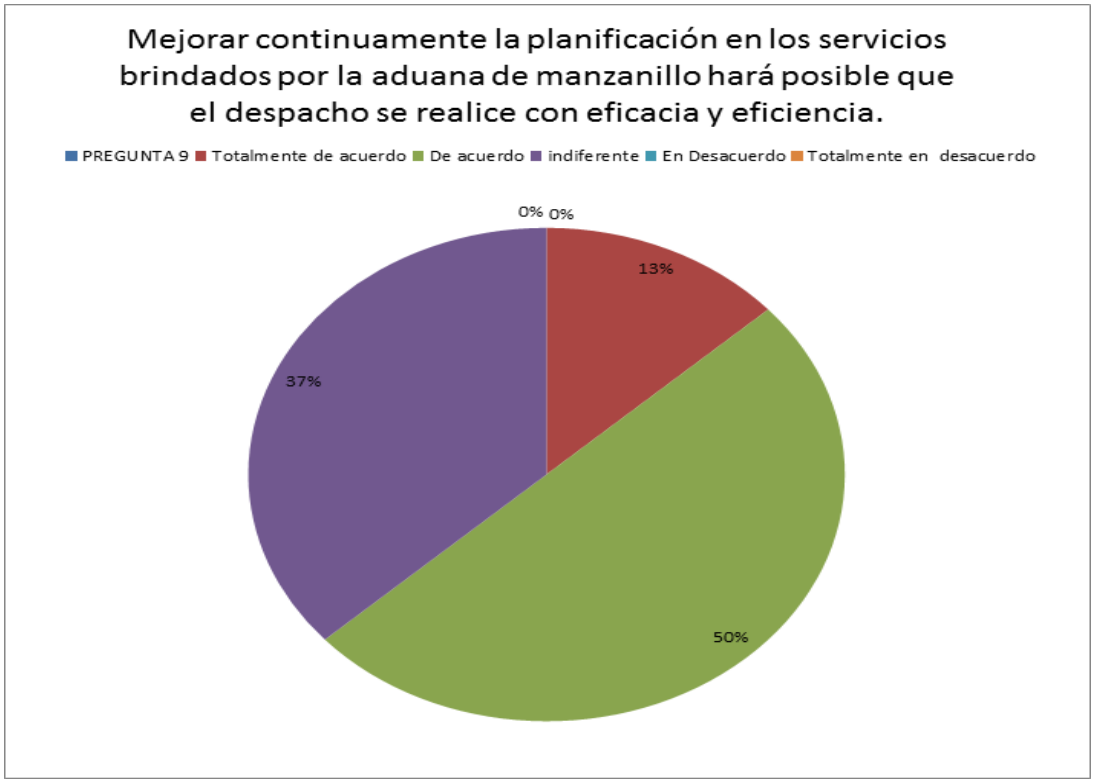


Fuente de información: Elaboración propia.

Análisis: El propósito de la pregunta planteada es saber si las agencias aduanales consideran que la implementación de mejorar continuamente los servicios ayuda a desarrollar de manera eficaz y eficiente los servicios aduaneros.

Interpretación: Se concluyó que las agencias aduanales consideran pertinente que la aduana de manzanillo este en constante mejora, el 7% se mostró totalmente de acuerdo en que la aduana siga mejorando continuamente para su crecimiento y desarrollo, 43% de ellas considera adecuado la implantación de mejoras y el otro 50% muestra indiferencia a la misma.

Grafica 7.9 Mejorar continuamente la planificación en los servicios brindados por la aduana de Manzanillo hará posible que el despacho se realice con eficacia y eficiencia.



Fuente de información: Elaboración propia.

Interpretación: La pregunta planeada tiene como propósito saber que opinan las agencias aduanales acerca de mejorar continuamente la planificación en los servicios brindados por la aduana de Manzanillo y si ello hará posible que el despacho se realice con eficacia y eficiencia.

Interpretación: La planificación de los servicios aduaneros repercute de manera directa con las agencias aduanales y estas mismas consideran un 13% que la planificación de los servicios harán de la aduana de manzanillo alcance una mayor eficacia y eficiencia, 50% están de acuerdo en que se lleven a cabo dichas planificaciones y un 37% mostró indiferencia al cuestionamiento.

8. CONCLUSIONES

En este trabajo se analizaron la percepción de las agencias aduanales respecto a los niveles de calidad de la aduana en el marco del comercio exterior.

La percepción que tienen las agencias aduanales respecto a los servicios aduaneros que brinda la aduana de Manzanillo, Colima, son positivos, ya que las agencias que fueron encuestadas coincidieron en estar de acuerdo en que dichos servicios son ofrecidos en cuanto a calidad, eficacia y eficiencia. Se puede corroborar en la tabla de vaciado de datos de las respuestas recabadas de las encuestas que los resultados obtenidos son favorables lo que implica que los servicios brindados son adecuados, ya que se considera que la coordinación entre el personal que elabora en la aduana de Manzanillo, Colima cuenta con los conocimientos necesarios para efectuar el proceso del despacho de mercancías objeto de exportación. A su vez que la infraestructura con la que cuenta dicha aduana es la adecuada para brindar servicios de calidad y que estos se realicen de manera eficaz y eficientemente. En cuanto a los trámites son considerados los necesarios ya que actualmente el proceso ante la aduana se ha simplificado con el uso de tecnologías, haciendo esto más fácil y sencillo. Por tanto que si se logró Identificar de qué depende la percepción que tienen los agencias aduanales respecto a los servicios aduaneros que brinda la aduana de Manzanillo, Colima ante el despacho de mercancías destinadas a la exportación.

Si bien todavía queda mucho por examinar respecto al papel de las aduanas en el comercio internacional y el proceso de despacho aduanero a la exportación realizado en Manzanillo, Colima; Cabe a ello resulta importante que las aduanas estén en un continuo proceso de mejora para logara la calidad total en los servicios brindados.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Administración Portuaria Integral. (17 de septiembre de 2016). *Escala Puerto de Manzanillo a la posición 64 del Ranking Mundial*. Obtenido de http://www.puertomanzanillo.com.mx/esps/2111344/escala-puerto-de-manzanillo-a-la-posicion-64-del-ranking

Administración Portuaria Integral De Manzanillo, S.A DE C.V. (2013). *http://www.puertomanzanillo.com.mx*. Recuperado el 6 de SEPTIEMBRE de 2016, de http://www.puertomanzanillo.com.mx/esps/0020202/ubicacion-y-zona-de-influencia

Alcalde San Miguel, P. (2010). *Calidad.* Madrid, España: Paraninfo.

Barahona, J., & Romero, E. (Abril de 1999). *incae. edu* . Recuperado el 19 de Octubre de 2016, de http://www.incae.edu/es/clacds/publicaciones/pdf/cen301.pdf

Bueno, C. (13 de Marzo de 2014). *elmasacre.com.* Recuperado el mayo de 2017, de http://elmasacre.com/noticias/regionales/23013/exportaciones-e-importaciones-por-puerto-de-manzanillo-generan-mas-de-115-millones-de-dolares.html

Carbajal, M. (2009). *Derecho Aduanero.* México: Porrua.

Carrasco, A. G. (9 de septiembre de 2009). *Comercio exterior.* Recuperado el 8 de Septiembre de 2016, de http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/130/7/746_Aduanas.pdf

Comercio-exterior. (2017). Comercio-exterior. Obtenido de http://www.comercio-exterior.es/es/action-diccionario.diccionario+idioma-223+l-F+p-858+pag-/Diccionario+de+comercio+exterior/factura+comercial.htm

Comerciointernacional. (2017). Glosario de términos. Recuperado en Junio de 2017, de http://www.comerciointernacional.com.mx/includes/comercio/glosario/definicion.php?AdvSearch=612

Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Colima. (2009-2015). Recuperado el 6 de septiembre de 2016, de http://www.colima-estado.gob.mx/transparencia/archivos/Programa-Especial-para-el-Desarrollo-Integral-del-Puerto-de-Manzanillo-del-Estado-de-Colima-2009-2015.pdf

De la Vega, P. (27 de octubre de 2016). Manzanillo no puede recibir más carga. *T21mx*.

Deming, W. E. (1989). *Calidad, Productividad y Competitividad.* Madrid, España: Díaz de Santos, S.A.

Dicyt. (2011). www.dicyt.com. Recuperado el Junio de 2017, de http://www.dicyt.com/viewNews.php?newsId=29990

Emasconsultors. (2005). www.emasconsultors.com. Recuperado el Junio de 2017, de http://www.emasconsultors.com/normas_iso/calidad-servicios-iso-20000/es

Gob.mx. (2017). API Manzanillo. Recuperado el Mayo de 2017, de http://www.puertomanzanillo.com.mx/esps/0020503/principales

Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. M. (2010). Metodología de la investigación. México D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V

Ley Aduanera. (2016). México: ISEF.

Ley orgánica de aduanas. (01 de enero de 2001). *Red Hemisferica de Intercambio de Información para la Asistencia Mutua en Materia Penal y Extradición*. Obtenido de https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp_ecu-mla-law-customs.html

Melgarejo, L. M. (1994). Sobre el concepto de percepción. *Alteridades*, 47-53.

Mexicoxport S.A. de C.V. (7 de mayo de 2011). *http://mexicoxport.com.* Recuperado el Mayo de 2017, de http://mexicoxport.com/noticias/1545/productos-de-manzanillo-puerto-hub

Navarro, Z. T. (30 de abril de 2013). *Redalyc.* Recuperado el 6 de Septiembre de 2016, de file:///C:/Users/ACER/Documents/COMPETITIVIDAD%20DE%20LA%20ADMINISTRACION%20DE%20LAS%20ADUANAS.pdf

Propuestas y recomendaciones de mejora. (2017). Recuperado el 19 de Octubre de 2016, de file:///C:/Users/ACER/Documents/Capitulo%206.pdf

Reyes, O., Déniz, A., Gutiérrez, A., & Rubio, M. (Mayo de 2014). *researchgate.net.* Recuperado el Abril de 2017, de https://www.researchgate.net/profile/Hugo_Neftali_Padilla/publication/271139247_FACTORES_QUE_INCIDEN_EN_EL_DESARROLLO_Y_PERMANENCIA_DE_LA_MICRO_PEQUENA_Y_MEDIANA_EMPRESA_EN_EL_PAIS_CASO_DE_ESTUDIO_NAVOJOA/links/54bf3f7f0cf2f6bf4e04e02d.pdf#page=571

Reyes, R. Ó. (2016). *Manual de Derecho Aduanero.* Ciudad de México: OXFORD. *Hernández, S. R., Fernández*

Roca Acosta F. (2005) *Nacimiento, constitución y administración de las Agencias aduanales,* Ciudad de México; ISEF EMPRESA LIDER.

Rodríguez Valencia, J. (2001). Administración de pequeñas y medianas empresas exportadoras. México: ECAFSA THOMSON LEARNING.

Sampieri, Collado, & Lucio. (2010). *Metodología de la investigación.* Mexico: McGrawHill.

Servicio de Administración Tributaria. (14 de noviembre de 2012). *Consultoría para la "Evaluación de procesos de los programas presupuestarios del SAT 2012".* Recuperado el 5 de Mayo de 2017, de http://www.sat.gob.mx/fichas_tematicas/Documents/Control_operacion_aduanera2012.pdf

Servicio de Administración Tributaria. (11 de febrero de 2014). *Exportación temporal.* Recuperado el 2 de Abril de 2017, de http://www.sat.gob.mx/aduanas/importando_exportando/regimenes/Paginas/exportacion_temporal.aspx

Servicio de Administración Tributaria. (7 de marzo de 2014). Presentación de las mercancías ante la aduana para su despacho. Recuperado el Junio de 2017, de http://www.sat.gob.mx/aduanas/importando_exportando/guia_importacion/Paginas/presentacion_de_mercancias_ante_aduana.aspx

Secretaría de Fomento Económico. (2017). *http://www.sefome.gob.mx.* Recuperado el 12 de Mayo de 2017, de http://www.sefome.gob.mx/influ_puerto.php

Sueldo, J. G. (29 de diciembre de 2015). Como mejorar la aduana. *La nación*.

Zamora, & Navarro. (01 de enero de 2015). *Competitividad de la administración de las aduanas en el marco del comercio internacional*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-1042201500010

"PERCEPCIÓN DE LAS AGENCIAS ADUANALES QUE OPERAN POR LA ADUANA DE MANZANILLO COLIMA ANTE LOS SERVICIOS ADUANEROS DURANTE EL DESPACHO DE MERCANCIAS A LA EXPORTACIÓN."

AGENCIA ADUANAL / ENCUESTA	Efici. y Efica.	Efici. y Efica.	Calidad Servicios	Calidad Servicios	Efici. y Efica.	Calidad Servicios	calidad servicios	Efici. y Efica.	Efici. y Efic	TOTAL		Puntos	Puntos	Promedio	Actitud
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		Reactivos	Min. Pos.	Máx. Pos.	Resultante	Fav/Desf.
AGENCIA 1	2	2	3	3	2	2	3	3	2	22	9	9	45	2.44	favorable
AGENCIA 2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	20	9	9	45	2.22	favorable
AGENCIA 3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	9	9	45	2.00	favorable
AGENCIA 4	3	2	2	3	3	2	2	3	3	23	9	9	45	2.56	favorable
AGENCIA 5	2	3	2	2	2	3	2	3	2	21	9	9	45	2.33	favorable
AGENCIA 6	2	3	2	3	3	3	3	2	2	23	9	9	45	2.56	favorable
AGENCIA 7	2	2	3	2	2	3	2	3	3	22	9	9	45	2.44	favorable
AGENCIA 8	3	3	3	2	2	3	2	3	2	23	9	9	45	2.56	favorable
AGENCIA 9	2	2	2	2	2	3	2	3	3	21	9	9	45	2.33	favorable
AGENCIA 10	3	2	2	2	3	3	2	3	2	22	9	9	45	2.44	favorable
AGENCIA 11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	9	9	45	2.00	favorable
AGENCIA 12	3	3	2	3	2	1	3	2	3	22	9	9	45	2.44	favorable
AGENCIA 13	3	2	2	2	3	3	2	3	3	23	9	9	45	2.56	favorable
AGENCIA 14	2	2	2	2	2	2	3	3	2	20	9	9	45	2.22	favorable
AGENCIA 15	2	2	2	3	3	3	2	3	3	23	9	9	45	2.56	favorable
AGENCIA 16	2	2	2	3	2	2	3	3	2	21	9	9	45	2.33	favorable
AGENCIA 17	2	3	3	2	3	3	2	3	2	23	9	9	45	2.56	favorable
AGENCIA 18	3	2	2	3	2	2	3	2	3	22	9	9	45	2.44	favorable
AGENCIA 19	2	3	2	2	2	2	2	2	3	20	9	9	45	2.22	favorable
AGENCIA 20	3	3	2	2	3	3	2	2	2	22	9	9	45	2.44	favorable
AGENCIA 21	2	3	2	3	2	3	2	3	2	22	9	9	45	2.44	favorable
AGENCIA 22	3	2	3	3	2	2	2	2	3	22	9	9	45	2.44	favorable
AGENCIA 23	3	3	2	3	2	3	3	2	2	23	9	9	45	2.56	favorable
AGENCIA 24	3	2	3	2	2	3	2	3	2	22	9	9	45	2.44	favorable
AGENCIA 25	2	2	3	2	2	3	3	2	3	22	9	9	45	2.44	favorable
AGENCIA 26	2	2	3	2	3	2	2	3	3	22	9	9	45	2.44	favorable
AGENCIA 27	4	2	4	3	2	2	3	1	1	22	9	9	45	2.44	favorable
AGENCIA 28	3	3	4	2	3	2	2	1	1	21	9	9	45	2.33	favorable
AGENCIA 29	4	2	3	3	2	2	5	2	1	24	9	9	45	2.67	favorable
AGENCIA 30	2	4	5	4	4	3	4	2	1	29	9	9	45	3.22	desfavorable
TOTAL	75	72	77	74	71	74	75	73	67	658					
MEDIA	2.5	2.4	2.57	2.47	2.37	2.47	2.50	2.43	2.23						
MODA	2	2	2	2	2	3	2	3	2						
MEDIANA	2	2	2	2	2	2.5	2	2.5	2						

INTELIGENCIA DE NEGOCIOS Y MÉTODOS PREDICTIVOS DE DEMANDA: INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS PRELIMINARES Y ESTADO DEL ARTE

Guerrero Ramos, L. A., Lara Pérez, J. A., Peña Luna, R.
Universidad Autónoma de Coahuila
liliguer@yahoo.com, larap02@hotmail.com, Robertop.luna@gmail.com,

RESUMEN

La Inteligencia de negocios emerge cada vez más como la manera en que las empresas pueden crear ventajas competitivas sostenibles en el tiempo, dado que, bien desarrollada, garantiza un adecuado uso de los datos y la información, tanto interna como externa a la empresa, en mejores procesos de toma de decisiones. En ese contexto el programa doctoral en Administración y Alta Dirección, acreditado por el CONACYT, de la Facultad de Contaduría y Administración ha creado una nueva Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento denominada Gestión Inteligente de las Organizaciones. El objetivo de esta ponencia es identificar indicadores bibliométricos preliminares y determinar el estado del arte de la Inteligencia de negocios y los modelos predictivos de demanda a partir de búsquedas de información en las bases de datos Scopus y Web of Sciences. Los resultados obtenidos indican que a partir de los resultados de búsqueda se pudieron identificar los autores más productivos y las áreas de conocimiento en las que más se publican en estos temas, que son en primer lugar las Ciencias de la Computación, y en segundo lugar, la Ingeniería. El área de negocios, administración y Contabilidad en conjunto con las Ciencias Sociales rebasa los 50000 registros. El estado del arte demuestra la creciente aplicación de estos métodos, su vínculo con la gestión del conocimiento y la tendencia al uso de la Inteligencia computacional o Modelos de Inteligencia Artificial.

PALABRAS CLAVES: Inteligencia de negocios, Descubrimiento del conocimiento en bases de datos, Modelos predictivos de demanda

ABSTRACT

Business Intelligence emerges more and more as the way in which companies can create sustainable competitive advantages over time, since, well developed, it guarantees an adequate use of data and information, both internally and externally to the company, in better decision-making processes. In this context, the doctoral program in Administration and Senior Management, accredited by CONACYT, of the Faculty of Accounting and Administration, has created a new Line of Generation and Application of Knowledge called Intelligent Management of Organizations. The objective of this paper is to identify preliminary bibliometric indicators and determine the state of the art of Business Intelligence and demand predictive models based on information searches in the Scopus and Web of Sciences databases. The results obtained indicate that from the search results we were able to identify the most productive authors and the areas of knowledge in which most are published on these topics, which are in the first place Computer Science, and secondly, Engineering The business, administration and accounting area together with the Social Sciences exceeds 50000 records. The state of the art demonstrates the increasing application of these methods, their link with knowledge management and the tendency to use Computational Intelligence or Artificial Intelligence Models.

KEY WORDS: Business intelligence, Knowledge discovery in databases, Predictive demand models

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los datos con sentido se convierten en un recurso estratégico. Hoy en día en las organizaciones se ha incrementado la generación de datos esto debido al uso de software y dispositivos electrónicos que permiten la interacción entre las personas y la tecnología, generando información la cual es almacenada en distintas tecnologías de bases de datos. Como lo describe Athmaja (2017) se recopilan enormes cantidades de datos de todos tipo. En consecuencia los datos y sus sistemas de información de alojamiento se han vuelto complejos.

La inteligencia de negocios hoy en día se considera como un medio para alcanzar los resultados deseados en las compañías, existe una variedad de herramientas tecnológicas capaces de apoyar la toma de decisiones, pero el uso y la elección de cada una dependerán de lo que ofrece y de lo que pueda aportar a cada actividad de la empresa (Sabido, Garcia, y Gongora, 2014).

La información es una herramienta muy potente, sin embargo no ha sido articulada u organizada de manera que nos lleve a un razonamiento inteligente y a la toma de decisiones. Como lo refiere Jin, Wah, Cheng, & Wang (2015) Con un rápido crecimiento y su creciente adopción, los grandes grupos de datos generan un impacto sustancial en la sociedad, su uso está abriendo oportunidades nuevas de negocio.

El descubrimiento del conocimiento en bases de datos o en grandes repositorios se basa en comprender comportamientos, tendencias, patrones y coincidencias que permitan generar inteligencia de negocios. Como lo menciona Smalheiser (2017) es imprescindible analizar y sintetizar los datos existentes para imputar información nueva, pero predecible de todos los días.

Dado que no todos tienen igual acceso a las tecnologías, que éstas evolucionan a una velocidad extrema, y que las principales fuentes de ventaja competitiva de las organizaciones se encuentran situadas en relación con el adecuado uso de las mismas, entre otras razones, es que éste en un tema en el que se requiere un impulso constante al sector empresarial, por tanto, en el marco de una Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento del programa doctoral de Administración y Alta Dirección de la Facultad de Contaduría y Administración, Unidad Torreón, Universidad Autónoma de Coahuila, acreditado por el CONACYT, denominada Gestión Inteligente de las Organizaciones, se comienzan a desarrollar investigaciones con ese propósito.

Problema de investigación

¿Cuál es el estado del arte y los principales indicadores bibliométricos que presentan las bases de datos Scopus y Web of Science en el tema de inteligencia de negocios y modelos predictivos de demanda?

Objetivo de la ponencia

Analizar el estado del arte y los principales indicadores bibliométricos sobre la inteligencia de negocios y modelos predictivos de demanda.

Métodos y Técnicas

Esta investigación es de tipo exploratoria cualitativa, de investigación bibliográfica, ya que se basó en la indagación, búsquedas, recuperación y análisis de la literatura científica más actualizada en este campo de estudio en las 2 bases de datos más significativas en el mundo de la ciencia: Scopus y Web of Sciences.
Los estudios bibliométricos realizan análisis métricos de la literatura científica los que permiten obtener ciertas evidencias de calidad de las fuentes de información a partir de los análisis de citaciones. Los pioneros en estos análisis son los productores de las bases de datos de citaciones de ISI (Institute of Scientific Information) que derivaron en el Web of Sciences. Un indicador bibliométrico clásico que ofrecen estas bases de datos es la frecuencia simple de citaciones para autores o revistas y el tradicional Factor de Impacto, que aunque con limitaciones reconocidas, se sigue considerando como una medida de la calidad científica. Scopus surge posteriormente y también realiza este tipo de análisis incorporando incluso nuevos indicadores de impacto.

El procedimiento seguido para obtener los resultados que se muestran a continuación es el siguiente:

1- Se identificaron las palabras claves en español e inglés.
2- Se realizaron búsquedas de literatura científica en las bases de datos Scopus y Web of Sciences aplicando diferentes estrategias de búsqueda.
3- Se exportaron los registros de las búsquedas a bases de datos en Excel con el propósito de poder desarrollar más adelante estudios bibliométricos de mayor complejidad.
4- Se resumieron los indicadores bibliométricos que ofrecen estas bases de datos (autores más citados, cantidad de artículos por campos de conocimiento, distribución por años de publicación, idioma).
5- Se elaboró un Mapa conceptual que interrelacionara los temas y apoyara en la estructuración del estado del arte.
6- Se revisó y analizó la literatura seleccionada para elaborar con un orden lógico el Estado del Arte.

Resultados

1- Indicadores bibliométricos preliminares

Una vez definidas las palabras claves para la búsqueda se obtuvieron los resultados que pueden observarse en las Tablas 1 y 2. En la Tabla 1 se muestran los resultados de búsqueda en ambas bases de datos para los términos generales asociados a Inteligencia de negocios y Analítica de datos y para la particularidad en Modelos predictivos y de demanda. En la Tabla 2 se muestran los datos concernientes a búsquedas más orientadas hacia herramientas tecnológicas tales como: Minería de datos, Big data, Aprendizaje de máquina y Descubrimiento de conocimiento en bases de datos.

Tabla 1 Estrategias de búsqueda bibliográfica de inteligencia de negocios y métodos predictivos de demanda

Estrategia de Búsqueda	Periodo de publicaciones encontradas en Scopus	Cantidad de registros en Scopus	Periodo de publicaciones encontradas Web of Science	Cantidad de registros en Web of Science
BUSINESS INTELLIGENCE	2018-1,550 2017-2,121 2016-2,044 2015-1,698	7,413	2018-151 2017-210 2016-184 2015-94	639
DATA ANALYTICS	2018-4,578 2017-5,446 2016-4,453 2015-3,474	17,951	2018-744 2017-715 2016-535 2015-278	2,272
PREDICTIVE ANALYTICS	2018-658 2017-714 2016-517 2015-417	2,306	2018-168 2017-149 2016-101 2015-89	507
INTELLIGENT MANAGMENT	2018-2,947 2017-4,169 2016-3,671 2015-3,503	14,290	2018-24 2017-32 2016-28 2015-14	98
DEMAND FORECAST	2018-859 2017-1,145 2016-1,025 2015-890	3,919	2018-40 2017-53 2016-61 2015-41	195
FORECASTING	2018-19,820 2017-26,282 2016-24,858 2015-22,870	93,830	2018-4,218 2017-5,473 2016-5,151 2015-4,664	19,506
PREDICTIVE MODELS	2018-658 2017-714 2016-517 2015-417	2,306	2018-1,071 2017-1,261 2016-1,093 2015-1,066	4,491

Fuente: Elaboración Propia. Basado en: Base de datos Scopus (Elsevier, 2018) y base de datos Web of Science (Clarivate, 2018)

Tabla 2 Estrategias de búsqueda sobre Descubrimiento del conocimiento en bases de datos.

Comentado [LG1]: JORGE POR FAVOR, SACAR ESTE TÍTULO PARA ARRIBA DE LA TABLA QUE NO SE POR QUE NO PUDE HACERLO

Estrategia de Búsqueda	Periodo de publicaciones encontradas en Scopus	Cantidad de registros en Scopus	Periodo de publicaciones encontradas Web of Science	Cantidad de registros en Web of Science
DATA MINING	2018-2,018 2017-18,225 2016-17,683 2015-16,131	54,057	2018-4,619 2017-5,846 2016-5,412 2015-4,705	20,582
BIG DATA	2018-14,169 2017-17,318 2016-16,303 2015-12,873	60,663	2018-5,774 2017-6,772 2016-5,641 2015-4,167	22,354
MACHINE LEARNING	2018-20,858 2017-21,886 2016-16,357 2015-13,269	72,370	2018-9,091 2017-8,556 2016-6,445 2015-5,010	29,102
KNOWLEDGE DISCOVERY IN DATABASES	2018-245 2017-343 2016-394 2015-377	1,359	2018-188 2017-215 2016-240 2015-183	826

Fuente: Elaboración Propia. Basado en: Base de datos Scopus (Elsevier, 2018) y base de datos Web of Science (Clarivate, 2018)

La estrategia de búsqueda de las palabras claves arroja una cantidad considerable de información relacionada al tema de inteligencia de negocios y métodos predictivos de demanda 431,036 literatura científicas acotada a los años 2015 a 2018, presentando una cantidad mayor en los años 2016 y 2017, considerando que no ha terminado el 2018 la tendencia es que siga en constante crecimiento y rebase en un buen porcentaje ya que es un tema actual.

Tabla 3 Artículos por campo de conocimiento en bases de datos Scopus y Web of Science

Área	**Artículos**
Ciencias de la computación	138,176
Bioquímica, Genética y Biología Molecular	13,270
Matemáticas	48,698
Ingeniería	74,688
Medicina	30,282
Física y Astronomía	23,628
Ciencias Sociales	34,824
Tierra y Ciencias Planetarias	26,970
Negocios, Administración y Contabilidad	29,690

Ciencias del ambiente	10,810

Elaboración Propia. Fuente: Base de datos Scopus (Elsevier, 2018) y base de datos Web of Science (Clarivate, 2018)

En la Tabla 3 se puede observar como el campo de las Ciencias de la Computación acapara la mayor cantidad de registros sobre estos temas, seguido de la Ingeniería. El campo particular de los Negocios, la Administración y la Contabilidad está por debajo de otros tales como las Matemáticas, la Medicina, e incluso las Ciencias Sociales, lo que denota la necesidad de continuar impulsando la aplicación de estos métodos en el sector empresarial.

Tabla 4 Autores más citados en bases de datos Scopus y Web of Science

Áutor	**Citas**
Huang, G., Song, S., & You, K	410
Lior, R., & Oded, M.	327
Chaudhuri, Surajit; Dayal, Umeshwar; Narasayya, Vivek	294
Watson, Hugh J.	263
Jin, X., Wah, B. W., Cheng, X., & Wang, Y.	133
Gang Wang, Angappa Gunasekaran	77
Usha Ramanathan	69
Patricia Ramos, Nicolau Santos y Rui Rebelo	45
Xung Wang, Stephen Disney	39
Tobias Schoenherr y Cheri Speier-Pero	38

Elaboración Propia. Fuente: Base de datos Scopus (Elsevier, 2018) y base de datos Web of Science (Clarivate, 2018)

Los autores más citados provienen también del área de las Matemáticas y las Ciencias de la Computación. Desarrollan algoritmos y modelos matemáticos.

Se investigó más a fondo sobre autores del campo de Administración y Negocios. En ese caso se detectó que Patricia Ramos, Nicolau Santos y Rui Robledo tienen afiliación institucional a la Escuela de Contabilidad y Administración de Porto, del Instituto Politécnico de Porto en Portugal. Ellos investigan y compara modelos de pronósticos de ventas.

El Dr. Hugh J. Watson es profesor de Gestión de Sistemas de Información en la Escuela de Negocios de la Universidad de Giorgia, estados Unidos. Tiene un portal libre para el aprendizaje de Inteligencia de negocios, analítica de datos, bases de datos, Sistemas de soporte a las decisiones. Autor de 24 libros y cerca de 150 artículos científicos en estos temas. Editor de la Revista de Inteligencia de Negocios.

2- Estado del Arte

Cualquier empresa se puede definir como un sistema general en el que intervienen diversos factores que están interrelacionados entre sí con el objetivo primordial de generar capital al mismo tiempo de satisfacer alguna necesidad. Martínez, Gómez, & Martínez(2017) que hace referencia a Lanzas (2005) menciona que las

empresas son sistemas abiertos y sociales creados por el hombre; son abiertos ya que sostienen una relación dinámica con el medio que los rodea y están compuestas de diversos elementos interdependientes; y son sociales pues son capaces de integrar de manera coordinada las necesidades y las demandas de la parte humana de la organización para lograr propósitos propios y colectivos.

El entorno empresarial actual caracterizado por la incertidumbre, el cambio constante y la complejidad confiere un protagonismo especial al conocimiento, un elemento esencial para el desarrollo organizacional al constituirse en su mayor activo y mayor fuente de riqueza. el conocimiento se define como una combinación de valores, experiencia estructurada e información originada y aplicada en la mente de las personas que pueden arraigarse en las rutinas, procesos, practicas y normas institucionales para la adquisición e incorporación de nuevas experiencias en las organizaciones. Rincon (2016).

Citando a Flóres & Sánchez(2018) menciona que "el conocimiento como insumo para la toma de decisiones en la organización, se considera una clase especial de conocimiento, el cual se puede clasificar en: explicito, teorías de decisión, métodos y modelos; tácito, sabiduría, inteligencia, experiencia de decisiones previas de tipo individual y colectivo (Zhong, 2008)" (p.39).

En un entorno productivo cada vez se tiene más enfoque a tomar decisiones basadas en la generación de conocimiento, como parte de una gestión inteligente de una organización un planeador de producción adquiere un papel fundamental para estas decisiones. Akhavei et al., (2016) nos dice que un sistema basado en el conocimiento es un programa que utiliza el conocimiento para resolver problemas complejos con el intento de representar el conocimiento de forma explícita a través de herramientas.

También Akhavei et al., (2016) nos dice: "... que los sistemas de soporte de decisión basados en el conocimiento son una nueva generación de DSS, que funcionan sobre la Base de datos históricos. Estos sistemas también pueden admitir la planificación y programación de la producción para aumentar la confiabilidad de la planificación".

Una gestión inteligente en una organización utilizando un análisis de datos o una analítica predictiva ayudará en gran manera a reducir costos, no solamente relacionados con los procesos de producción sino también con los de planeación, Stefanovic (2014, p.7) hace mención a: "...La combinación de inteligencia empresarial y sistemas de gestión del rendimiento puede mejorar la eficiencia y la rendición de cuentas de la cadena de suministro y reducir los costes con un proceso optimizado de toma de decisiones basado en el seguimiento de los indicadores clave de rendimiento". También Jeble et al., (2018) menciona Que "...cuando las empresas integran y despliegan recursos estratégicos, desarrollan capacidades que son distintas de otros competidores (Bharadwaj, 2000; Barratt y Oke, 2007; Brandon-Jones et al., 2014). Varias empresas han desarrollado infraestructura para reunir grandes conjuntos de datos, analizarlos y utilizarlos para tomar decisiones operativas o predicciones. Esta información adicional les ayuda a ganar participación en el mercado o mejorar la rentabilidad. Esta capacidad para ensamblar, integrar y desplegar los recursos específicos de Big Data de la empresa se define como la capacidad de Big Data y Predictive Analytics (BDPA) (Gupta y George, 2016)".

Flóres & Sánchez (2018) menciona que "...la toma de decisiones (TD) puede basarse en la explotación y soporte de la gestión y servicios de conocimiento, donde su efectividad está directamente relacionada con el conocimiento disponible en los procesos de crear, almacenar, compartir, recuperar, transferir, proteger y aplicar (Evangelou, Karacapilidis, & Tzagarakis, 2006); para respectivamente determinar insumos de conocimiento a adquirir, desarrollar insumos de conocimiento, transformar los insumos de conocimiento de base, mantener los insumos de conocimiento de base, hacer el conocimiento disponible, evaluar el conocimiento disponible que le permita definir su estrategia corporativa (Zack M. , 2002)" (p.39).

Como hace referencia Flóres & Sánchez(2016) siempre en toda empresa u organización las decisiones como un pronóstico de ventas y otras más importantes sobre el rumbo de la misma son tomadas en el nivel más alto del organigrama. La dirección general normalmente realiza planes estratégicos para la compañía, en donde se evalúan muchas de las decisiones más importantes para la empresa. A esto se refiere Petropoulos, Makridakis, Assimakopoulos, & Nikolopoulos, (2014) cuando mencionan que los pronósticos son importantes para todas las tareas de toma de decisiones, desde la gestión y programación de inventarios hasta la planificación y la gestión estratégica.

Con los nuevos avances tecnológicos, la rapidez en los cambio de modelos en las líneas de producción, las filosofías de cero desperdicios, manufactura esbelta, de atención al cliente, de productos de calidad a bajo costo etc. el entorno de cualquier industria es cada vez es más competitivo. Uno de los cambios más grandes que se ha venido dando de la antigua escuela de la vieja manufactura hacia la implementación de nuevas metodologías llamadas "lean" es lo que se conoce como gestión del conocimiento en donde la parte fundamental de esta gestión es la dirección de la empresa.

Martínez et al., (2017) menciona que ...la supervivencia es una característica de toda organización que le permite sobrevivir como sistema, para lo cual requiere capacidad de aprendizaje adaptabilidad y desarrollo; entonces, el modelo de sistema viable(MSV)sirve para garantizar esta viabilidad en las organizaciones en ambientes cambiantes donde se requiere de crecientes dosis de aprendizaje tanto individual como organizacional.

Silvestre(2015) cita "Las organizaciones aprenden y acumulan conocimiento a lo largo del tiempo que les permite realizar nuevas tareas o realizar tareas antiguas de forma más eficiente y sostenible" (p.7).

La gestión del conocimiento en una organización tiene muchas vertientes, ya que la alta dirección debe de vislumbrar el panorama general de la compañía para poder desarrollar buenos planes estratégicos. Gonzalez(2017) menciona que la gestión del conocimiento o knowledge management (KM) se basa en factores contextuales de la organización, como los recursos humanos, la cultura organizacional y la estructura organizacional, desarrollados por separado por las organizaciones.

Cada vez se pone más énfasis en los valores intangibles de una empresa como lo son las patentes, el capital humano, y el conocimiento. Gonzalez(2017) menciona que "el conocimiento organizacional, en el contexto actual de las organizaciones, se considera un activo que, aunque intangible, les genera una ventaja competitiva... la ventaja puede lograrse mediante la mejora continua y la innovación del proceso de producción y producto, y

el conocimiento es el recurso organizacional que permite a la organización desarrollar tales actividades de mejora e innovación (Medrano y Cazarini 2014; Torugsa y O'Donohue 2016; Grant 1996). ; Lerro et al., 2012)" (p. 491).

En una empresa administrar el conocimiento o la implementación y seguimiento de un proceso de generación de nuevos conocimientos consta de varias fases y su importancia es muy considerable como parte del crecimiento de la empresa. Acerca de esto Gonzalez (2017) cita lo siguiente:

> Yang (2010) trata la KM como un proceso con etapas específicas, que tiene como objetivo principal la difusión del conocimiento para su posterior reutilización por parte de otros individuos y grupos y la consecuente transformación de su contenido, generando nuevos conocimientos. La implementación exitosa de este proceso está condicionada al desarrollo de características organizacionales apropiadas que permitan el desarrollo de cuatro etapas: adquisición, almacenamiento, distribución y utilización del conocimiento (González 2016; Medrano y Cazarini 2014; González y Martins 2014; Durst y Edvardsson 2012; Zheng et al., 2010; Liao et al., 2011)...En relación con la etapa de utilización del conocimiento, Ganzari et al. (2016) lo definen como la capacidad de los individuos en una organización para localizar, acceder y usar información y conocimiento almacenados en los sistemas de memorias formales e informales de la organización.

En la etapa de utilización del conocimiento, la analítica de la información será pieza fundamental para la mejorar la toma de decisiones, la analítica implica la capacidad de obtener información de los datos mediante la aplicación de estadísticas, matemáticas, econometría, simulaciones, optimizaciones u otras técnicas para ayudar a las organizaciones empresariales a tomar mejores decisiones (Taylor, Yang, Xiao, Choi, & Cheng, 2014).

G. Wang, Gunasekaran, Ngai, & Papadopoulos (2016) hace una taxonomía del análisis de la información en tres categorías principales: análisis descriptivo, predictivo y preceptivo (Trkman et al., 2010; Demirkan y Delen, 2013; Souza, 2014):

> (a) El análisis descriptivo se lleva a cabo ya sea en períodos estandarizados o siempre que sea necesario utilizando técnicas tales como procesamiento analítico en línea (OLAP) o profundización, y tiene como objetivo identificar problemas y oportunidades dentro de procesos y funciones existentes.
>
> (b) El análisis predictivo implica el uso de algoritmos matemáticos y programación para descubrir patrones explicativos y predictivos dentro de los datos. El objetivo de este tipo de análisis es proyectar con precisión lo que sucederá en el futuro y proporcionar razones de por qué puede suceder. El análisis predictivo se habilita mediante el uso de técnicas tales como minería de datos / texto / web y previsión (Demirkan y Delen, 2013).
>
> (c) El análisis prescriptivo implica el uso de datos y algoritmos matemáticos para determinar y evaluar decisiones alternativas que involucran objetivos y requisitos caracterizados por alto volumen y

complejidad, con el objetivo de mejorar el desempeño del negocio. El análisis prescriptivo incluye la toma de decisiones, la optimización y la simulación multicriterio.

Acerca de este análisis desde el punto de vista del Big Data Analytics (BDA) Nguyen et al. (2016) cita que "El análisis descriptivo es la forma más simple de BDA, que describe lo que sucedió en el pasado, mientras que el análisis predictivo predice eventos futuros, y el análisis prescriptivo se refiere al mecanismo y las herramientas de toma de decisiones (Rehman et al., 2016)" (p.12).

Un análisis predictivo de información surge de la incertidumbre de los acontecimientos futuros. Heydari, Govindan, & Sadeghi(2018) menciona que las incertidumbres hacen que la planificación de las actividades inversas sea más complicada.

Existen diversos modos de definir la incertidumbre. Uno de ellos: la define como el conjunto de realidades que tienden a sacarnos de nuestra área de confort, porque no responden a nuestras rutinas organizativas o personales. La incertidumbre puede producir desconcierto y desánimo Martínez et al., (2017).

Una de las principales incertidumbres del ser humano siempre ha sido poder anticiparse a los eventos futuros y de esta manera tomar mejores decisiones anticipadas a esos eventos. Pronosticar no se trata sobre cuestiones de adivinación, por el contrario implica el uso de ciencia y datos históricos para vislumbrar distintos escenarios, como lo comenta Debnath & Mourshed (2018) cuando cita "La previsión implica las predicciones del futuro basadas en análisis de tendencias de datos actuales y pasados, que comprende tres componentes principales: variables de entrada (datos pasados y presentes), métodos de pronóstico / estimación (análisis de tendencias) y variables de salida (predicciones futuras)"(p.298).

Por estos motivos el ser humano ha desarrollado a lo largo del tiempo diversas técnicas para predecir eventos futuros. Por medio de las ciencias básicas y la estadística el hombre ha ideado la preparación de pronósticos, y en donde hasta hoy en día se considera una ciencia. La incertidumbre sobre los acontecimientos futuros es lo que ha provocado que cada vez se estudien más los modelos matemáticos predictivos. Esto se complemente en la opinión de Petropoulos et al., (2014 p.1) que "menciona a Makridakis y Hibon (2000) que defendieron: "las predicciones siguen siendo la base de toda ciencia". Para ello, la identificación de las mejores técnicas de pronóstico para cada conjunto de datos, o, incluso, para cada serie por separado, sigue siendo el "santo grial" en el campo de pronóstico, y, como resultado, las comparaciones empíricas en esta dirección son considerado muy importante (Fildes y Makridakis, 1995)".

Fan, Che, & Chen, (2017) menciona que...las empresas utilizan los pronósticos de ventas de productos como una base para estimar los ingresos por ventas y tomar decisiones con respecto a las estrategias de producción, operación y comercialización (Marshall, Dockendorff, e Ibáñez, 2013; Shi, Bigdeli y Li, 2015). Mediante pronósticos de ventas de productos, las empresas pueden crear un plan de marketing, gestión de ventas, producción, compras, logística, etc., para mejorar sus beneficios económicos y reducir las pérdidas causadas por las debilidades en el plan de producción (Mentzer & Bienstock, 1998).

Esto lo refuerza Ramos, Santos, & Rebelo, (2015, p.1) cuando menciona que "pronosticar ventas futuras es uno de los problemas más importantes que está más allá de todas las decisiones estratégicas y de planificación en las operaciones efectivas de negocios minoristas. Para las empresas minoristas rentables, un pronóstico preciso de la demanda es crucial para organizar y planificar la producción, las compras, el transporte y la mano de obra".

Los modeladores de marketing sofisticados usan el análisis predictivo para construir modelos para estimar qué prospectos potenciales serán buenos prospectos para las ofertas de productos, y qué clientes probablemente abandonen la empresa (predicción de abandono o abandono) Martens, Provost, Clark, & De Fortuny, 2016.

Toda organización desde el tipo de empresa multinacional hasta las empresas de nueva creación cuentan con áreas de planeación en las cuales es demasiado pertinente contar con buenos datos o bases de datos para poder elaborar cada vez más una planificación más acertada. En el ambiente empresarial Una de los aspectos más importantes de pronosticar o utilizar modelos predictivos deriva en encontrar la rentabilidad de la empresa a través de las ventas generadas. Chávez & Saucedo, (2016). Sin embargo dentro del sector industrial y con un entorno cada vez más competitivo no basta con solo producir productos de buena calidad, o contar con los mejores canales de distribución, Stefanovic(2014) menciona que además, el panorama global de negocios cambia constantemente y rápidamente. La incertidumbre, la creciente competencia, los tiempos de ciclo más cortos, los clientes más exigentes y la presión para reducir los costos son solo algunas de las características del entorno empresarial del siglo XXI. En un ambiente tan cambiante y cada vez más competitivo Stefanovic (2014)también menciona que para ser competitivas, las empresas deben utilizar tecnologías y herramientas de inteligencia empresarial (BI) a fin de administrar mejor sus negocios y anticipar el futuro.

Según Chávez & Saucedo (2016)...Los empresarios necesitan hacerse de herramientas que les faciliten la toma decisiones, ya que la mayoría de las veces estas se realizan de manera empírica, es decir, no existe una metodología adecuada para hacerlo o simplemente existe poco o nulo conocimiento para hacer crecer su negocios. También Shah, Irani, & Sharif, (2017) hace referencia a que ...las organizaciones tienen que gestionar y lidiar cada vez más con los rápidos cambios en la tecnología, los desafíos a la capacidad estratégica y las tendencias emergentes en la forma en que los empleados y las partes interesadas (y los clientes) se comunican y desean interactuar entre ellos.

En este sentido, surge la relevancia de generar una herramienta que permita al empresario tomar decisiones de manera pertinente y sobre todo, que le posibilite maximizar las potencialidades de su empresa. Cuando las empresas integran y despliegan recursos estratégicos, desarrollan capacidades que son distintas de otros competidores.

Aunado a esto cada vez existen más cambios tecnológicos y un mayor entorno competitivo para las organizaciones, Shah, Irani, & Sharif(2017) comenta que las organizaciones tienen que gestionar y lidiar cada vez más con los rápidos cambios en la tecnología, los desafíos a la capacidad estratégica y las tendencias

Emergentes en la forma en que los empleados y las partes interesadas (y los clientes) se comunican y desean interactuar entre ellos.

Los clientes y las ventas son dos variables interrelacionadas entre sí, la rentabilidad de la empresa dependerá en gran medida de las ventas generadas y a su vez estas dependerán en gran parte de los clientes. En este sentido es fundamental conocer a los clientes de la empresa. Para Casariego(2017) el primer paso para gestionar con éxito el valor y la experiencia de los clientes es saber quién es su cliente. De ahí la necesidad de priorizar el diseño y la construcción de una visión holística de 360 grados del cliente y su comportamiento.

De Caigny, Coussement, & De Bock, (2018) menciona que...en una era de mercados cada vez más saturados que han intensificado la competencia entre empresas, la deserción de los clientes plantea un problema real (Colgate, Stewart y Kinsella, 1996). Por lo tanto, ha quedado claro para las empresas y los gerentes que la información histórica del cliente, que puede utilizarse para crear modelos, en la base de clientes existente es uno de los elementos más importantes para combatir el abandono del cliente.

Sin duda alguna la rentabilidad de una empresa es pieza clave para su supervivencia...El objetivo principal de la empresa es obtener beneficios para la sostenibilidad económica a largo plazo. Con la globalización, la comunicación mejorada y la llegada de las redes sociales, las empresas compiten como nunca. A pesar de que el entorno empresarial es desafiante, seguir adelante manteniendo las ganancias como un objetivo puede no ser sostenible teniendo en cuenta el impacto a largo plazo de las actividades comerciales en el medio ambiente y la sociedad Jeble et al., (2017).

La analítica de datos cada vez se ha vuelto cada vez más crucial para la toma de decisiones, a esto hace referencia Breuker, Matzner, Delfmann, & Becker, (2016) cuando menciona que...La analítica predictiva se ha convertido en uno de los principales temas de investigación, ocupa un lugar destacado en las agendas de muchas organizaciones y se considera un cambio de juego para la economía, Lund et al.(2013). Investigadores de diversas disciplinas, incluidos los sistemas de información (IS), exploran la oportunidad de explotar datos de formas nuevas e innovadoras, Shmueli y Koppius (2011), por lo que el análisis predictivo también está ganando impulso en la gestión de procesos comerciales (BPM), un campo establecido en la investigación de IS.

Como lo menciona Manyika et al., (2012) El análisis de datos, es decir, la ciencia de Examinar datos sin procesar con el propósito de sacar conclusiones sobre esos datos, es un facilitador clave para la implementación de una Smart Manufacturing o manufactura inteligente.

La analítica de datos es una herramienta muy eficiente no solo para lograr mejores decisiones en los procesos de productivos. Tiene un alcance muy importante desde la planeación, como lo podría ser la demanda de un articulo, los pronósticos de las ventas para el próximo trimestre o incluso poder mejorar la cadena de suministro. “Un aspecto importante de la gestión eficaz de la cadena de suministro es tener un mejor pronóstico sobre las ventas de productos, de modo que un fabricante no compre en exceso ni compre productos de líneas de producción (M. Wang et al., 2018, p.1)”

G. Wang, Gunasekaran, Ngai, & Papadopoulos (2016) menciona que La analítica implica la capacidad de obtener información de los datos mediante la aplicación de estadísticas, matemáticas, econometría, simulaciones, optimizaciones u otras técnicas para ayudar a las organizaciones empresariales a tomar mejores decisiones.

Moyne & Iskandar (2017) nos dice que los enfoques analíticos se pueden definir en términos de dimensiones para comprender sus requisitos, capacidades y para determinar las brechas tecnológicas.

Por lo tanto la gran importancia de contar con buen análisis de datos y/o herramientas logrará cada vez más que la empresa sea competitiva. Es por esto que al análisis de datos También se le da un enfoque predictivo, o para generar modelos de predicción de patrones que se repiten. G. Wang et al. (2016) menciona lo siguiente:

> El análisis de Big Data implica dos perspectivas: Big Data (BD) y Business Analytics (BA). BD se refiere a conjuntos de datos dinámicos de alto volumen, alta velocidad y gran variedad que superan las capacidades de procesamiento de los enfoques de administración de datos tradicionales (Russom, 2011; Chen y Zhang, 2014).BA es el estudio de las habilidades, tecnologías y prácticas utilizadas para evaluar las estrategias y operaciones de toda la organización de forma continua para obtener ideas y guiar la planificación comercial de una organización. Dicha evaluación abarca desde la gestión estratégica hasta el desarrollo del producto y el servicio al cliente a través de datos basados en evidencias, análisis estadísticos y de operaciones, modelos predictivos, pronósticos y técnicas de optimización (Russom, 2011; Chen et al., 2012).

Como lo menciona Bag (2016) “Los grandes datos y el análisis predictivo han sido aclamados como el cuarto paradigma de la ciencia. Los grandes datos y análisis son fundamentales para el futuro de la sostenibilidad empresarial. La demanda de científicos de datos está aumentando con la naturaleza dinámica de las empresas, por lo que es indispensable administrar grandes volúmenes de datos, obtener resultados significativos e interpretar las decisiones de gestión”.

El termino de big data está directamente relacionado con el análisis de datos, o análisis predictivo, debido a que estas grandes bases de datos contiene toda la información histórica o reciente sobre la cual se puede fundamentar en análisis de un patrón de comportamiento.

Para Shah et al., (2017) “...El big data define y determina brevemente conjuntos de datos grandes, no estructurados (y en muchos casos no relacionados) que son complejos de analizar y procesar, pero que pueden agregar valor a la productividad y las operaciones de una empresa (Manyika et al., 2011; Marr, 2015)”. Big data hace referencia principalmente a las grandes cantidades de información que están almacenadas en bases de datos, en la industria esta información pueden ser datos históricos de ventas pasadas, como la demanda de cierto tipo de producto por parte de un cliente e incluso distinguir en que temporada del año se vendió mas ese producto, con esta información se puede elaborar un modelo predictivo de la demanda de ese producto. Weiss & Jalilian (2015) definen la relación de un análisis predictivo con el Big data, “...Big Data y el análisis predictivo (BDPA) se definen como: "un enfoque holístico para administrar, procesar y analizar datos con respecto al alto

volumen, variedad, velocidad, veracidad y valor crear ideas accionables para un valor sostenido, entrega, medir el rendimiento y establecer ventajas competitivas [Fosso Wamba et al. 2015; Gunasekaran y col. 2017]"".

"Se ha observado que el análisis de big data facilita una mejor toma de decisiones, una mayor visibilidad, un mejor manejo del riesgo y un mayor valor general Akkermans y Van Wassehove (2013), Lycett (2013), Chae et al., (2014)" lo menciona Schoenherr & Speier-pero(2015).

¿Pero cómo interviene un análisis predictivo con el término de Big data? La relación directa se encuentra relacionada en que un análisis predictivo se apoya en la gran cantidad de datos existente, que está a su vez esta almacenada en grandes bases de datos de la empresa. Gunasekaran et al., (2017) hace referencia a esta relación cuando dice: "...Los grandes datos pueden ayudar a abordar los desafíos críticos del análisis predictivo que se refieren a la captura de datos, el almacenamiento, la transferencia y el intercambio (es decir, la arquitectura del sistema) y la búsqueda, análisis y visualización (es decir, análisis de datos)"

Pronósticos de demanda.

El análisis predictivo sigue siendo el actor principal en la gestión de la demanda y las adquisiciones, especialmente para la previsión de la demanda y la gestión del riesgo de aprovisionamiento(Kynast, 2016).

Ramos et al., (2015)hace referencia a la importancia de los pronósticos de demanda relacionados con las ventas de un producto, menciona que:

"El pronóstico de ventas es uno de los más importantes que está más allá de todas las decisiones estratégicas y de planificación en cualquier negocio minorista. La importancia de las previsiones precisas de ventas para una gestión eficiente del inventario a niveles tanto desagregados como agregados ha sido reconocida desde hace tiempo (Xing, Ho, Xie, & Wei, 2016). Los pronósticos deficientes suelen generar demasiados o muy pocos inventarios que afectan directamente la rentabilidad y la posición competitiva de la empresa".

Modelos de predicción de demanda.

"La previsión de la demanda nunca es 100% precisa. Para evitar ventas con pérdidas, el inventario a menudo se lleva para manejar una variedad de incertidumbres diferentes, con una demanda subestimada como una de ellas, en los negocios,...Tradicionalmente, la precisión del pronóstico de la demanda se mide por el error de predicción. Esta práctica es inapropiada porque no aborda el impacto del error de pronóstico en la gestión de una empresa" (Warren Liao & Chang, 2010, p.527).

Modelos de análisis de regresión

Luy, Ates, Barisci, Polat, & Cam (2018) menciona que "Los métodos basados en regresión, como los modelos autorregresivos (AR), los modelos de promedio móvil autorregresivo (ARMA) y los modelos de promedio móvil integrado autorregresivo (ARIMA), generalmente se aplican para realizar pronósticos de carga a corto plazo. Los modelos basados en regresión son aquellos afectados por conjuntos de datos efectivos de calendario, y los resultados obtenidos no son nada prometedores. Los modelos lineales son más fáciles de usar en

comparación con los modelos basados en regresión, pero estos modelos producen mayores errores de pronóstico. Los modelos de predicción no lineal ofrecen una precisión de previsión más alta que los modelos lineales" (p.2).

Modelos de Análisis de Series de Tiempo.

Thomassey (2010) cita que Los métodos de pronóstico de series de tiempo son probablemente las técnicas más utilizadas para la predicción de datos de ventas. Estas técnicas estadísticas incluyen varios modelos conocidos: suavizado exponencial (Brown, 1959), modelo de Holt Winters (Winters, 1960), modelo de Box & Jenkins (Box y Jenkins, 1969), modelos de regresión (Papalex-opoulos y Hesterberg, 1990) o ARIMA.

Una de las fortalezas del análisis de series de tiempo es su capacidad para generar pronósticos sobre las tendencias futuras de los datos mediante la obtención de inferencias a partir de datos pasados observados. La previsión puede referirse a un solo paso adelante, o a un horizonte de predicción extendido (múltiples pasos adelante) (Lavrenz, Vlahogianni, Gkritza, & Ke, 2018).

Promedio móvil simple.

El promedio móvil simple (SMA) es otro método estadístico tradicional para predecir un comportamiento de datos de una determinada serie de datos. Ali, Babai, Boylan, & Syntetos (2017)cita los siguientes:

> "El método de pronóstico de SMA es la media aritmética de las N observaciones más recientes. En cada período de pronóstico, se incluye la observación más reciente y se omite la más antigua. La elección de SMA es bastante racional desde la perspectiva de un practicante también. La revisión de varias encuestas llevadas a cabo por Ali y Boylan (2012) muestra que SMA fue clasificada como la mejor elección en la mayoría de las encuestas realizadas para determinar el uso, la familiaridad y la satisfacción de los métodos de pronóstico entre los profesionales. En términos de precisión, los resultados empíricos de la competencia M1 mostraron que el método SMA fue menos preciso que el Alisamiento Exponencial Único, pero la diferencia en la precisión disminuye a medida que el horizonte de pronóstico se alarga (Makridakis et al, 1982). Sin embargo, las aplicaciones de los métodos de SMA son limitadas porque el método no se debe aplicar a los patrones de demanda que tienen una fuerte estacionalidad y o tendencia" (p.7).

Los promedios móviles (MA) y el suavizamiento exponencial simple (SES) a menudo se usan en la práctica para pronosticar series temporales de demanda intermitente(Kourentzes, 2013).

Modelos de Inteligencia Artificial.

Referente al uso de modelos de inteligencia artificial Weron (2014) comenta que:

> "La inteligencia computacional (CI)...Nos gusta pensar que es un grupo muy diverso de técnicas computacionales inspiradas en la naturaleza que se han desarrollado para resolver problemas que los métodos tradicionales (por ejemplo, los estadísticos) no pueden manejar de manera eficiente,...CI

combina elementos de aprendizaje, evolución y borrosidad para crear enfoques que son capaces de adaptarse a sistemas dinámicos complejos, y puede considerarse como "inteligente" en este sentido" (p.1057).

En opinión de Chong, Li, Ngai, & Chng (2016) menciona lo siguiente:

Una técnica popular de aprendizaje automático inspirada en el cerebro humano es la red neuronal (Chiang et al., 2006). En un modelo de red neuronal, las redes se presentan como sistemas de neuronas interconectadas que pueden calcular diversos valores a partir de información de entrada, y pueden aprender la naturaleza intrínseca de patrones o procesos a partir de conjuntos de datos.

Las redes neuronales artificiales, los sistemas difusos, las máquinas de vectores de soporte (SVM) y los cálculos evolutivos (algoritmos genéticos, programación evolutiva, inteligencia de enjambre) son indiscutiblemente las principales clases de técnicas de IC(Weron, 2014). Como lo menciona Dombi, Jónás, & Tóth (2018)Las redes neuronales también han surgido como una herramienta alternativa para modelar y pronosticar debido a su capacidad para capturar la no linealidad en los datos (Chen et al., 2010a, b; Kourentzes, 2013). Las actividades de investigación recientes en esta área y las aplicaciones de pronóstico exitosas sugieren que las redes neuronales también pueden ser una alternativa importante para la predicción de series temporales y pueden competir con los modelos lineales de series de tiempo.

Thomassey (2010) menciona que Para el pronóstico a corto plazo, el problema principal es ser reactivo a las últimas ventas. La propiedad de adaptación y la capacidad de reproducir la estructura de series temporales no lineales (Patterson, 1996) de las redes neuronales son atractivas para actualizar el pronóstico a largo plazo con las últimas ventas. Como resultado, las redes neuronales se han usado comúnmente en los problemas de pronóstico.

Conclusiones

- Existe una abundante literatura científica sobre los temas de Inteligencia de negocios, sus algoritmos y herramientas de análisis.
- El campo en el que más se publica sobre estos temas es en las Ciencias de la Computación. En el área de Administración y Negocios también se publica sobre estos temas, pero existe un solapamiento con otros términos más utilizados en este campo de conocimiento, tales como Gestión del conocimiento.
- La aplicación de estas técnicas y metodologías tienen un alto impacto en los indicadores de eficiencia del negocio.
- El análisis de información puede ser; descriptivo (para describir comportamientos pasados), predictivo (para predecir eventos futuros) o prescriptivo (donde se incrementa el volumen y la complejidad, incluye la toma de decisiones, la optimización y la simulación multicriterio).
- Big Data se refiere a conjuntos de datos dinámicos de alto volumen, alta velocidad y gran variedad que superan las capacidades de procesamiento de los enfoques de administración de datos tradicionales.

- Los Modelos de predicción de demanda comprenden modelos basados en análisis de regresión, de series de tiempo, de promedios móviles, y los modelos de inteligencia artificial.
- Hay lugar en la investigación teórica en el campo de la administración y sus aplicaciones empíricas, y se hace cada vez más necesaria, la creación, validación e implementación de una metodología de Gestión Inteligente de las Organizaciones que integre de manera híbrida las metodologías del campo de las ciencias de la computación con los modelos de Gestión del conocimiento en las organizaciones.

2. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

Akhavei, F., Khallaghi, A., & Bleicher, F. (2016). Development of a Knowledge-based predictive model to estimate the welding process time in single part production systems.

Ali, M. M., Babai, M. Z., Boylan, J. E., & Syntetos, A. A. (2017). Supply chain forecasting when information is not shared. *European Journal of Operational Research*, *260*(3), 984–994. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.11.046

Athmaja, S. (2017). A SURVEY OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS FOR BIG DATA ANALYTICS, 17.

Bag, S. (2016). Fuzzy VIKOR approach for selection of big data analyst in procurement management. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, *10*(1), 1–6. https://doi.org/10.4102/jtscm.v10i1.230

Breuker, D., Matzner, M., Delfmann, P., & Becker, J. (2016). Comprehensible Predictive Models for Business Processes. *MIS Quarterly, Forthcoming*. https://doi.org/10.25300/MISQ/2016/40.4.10

Caigny, A. De, Coussement, K., & Bock, K. W. De. (2018). A new hybrid classification algorithm for customer churn prediction based on logistic regression and decision trees, *269*, 760–772. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.02.009

Casariego, N. (2017). A common data representation model for customer behavior tracking, *15*(July), 55–91. https://doi.org/10.7195/ri14.1078v15i2.1078

Chávez, J., y Saucedo, N. (2016). Aplicación teórica de un modelo de análisis predictivo para desarrollar estrategias competitivas en MiPYMES | Chávez Larios | Red Internacional de Investigadores en Competitividad.

Chong, A., Li, B., Ngai, E., & Ch'ng, E. (2016). Predicting online product sales via online reviews, sentiments, and promotion strategies: A big data architecture and neural network approach.

De Caigny, A., Coussement, K., & De Bock, K. W. (2018). A new hybrid classification algorithm for customer churn prediction based on logistic regression and decision trees. *European Journal of Operational Research*, *269*(2), 760–772. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.02.009

Clarivate. (2018). Web of Science. Retrieved from http://apps.webofknowledge.com.proxy.infosal.uadec.mx/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WO

S&search_mode=GeneralSearch&SID=7ApvU1TicVVRMIw4xJ7&preferencesSaved=

Debnath, K. B., & Mourshed, M. (2018). Forecasting methods in energy planning models. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *88*(February), 297–325. https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.02.002

Dombi, J., Jónás, T., & Tóth, Z. E. (2018). M2odeling and long-term forecasting demand in spare parts logistics businesses. *International Journal of Production Economics*, *201*, 1–17. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.04.015

Elsevier. (2018). Scopus. Retrieved from https://www-scopus-com

Fan, Z., Che, Y., & Chen, Z. (2017). Product sales forecasting using online reviews and historical sales data : A method combining the Bass model and sentiment analysis. *Journal of Business Research*, *74*, 90–100. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.01.010

Flóres, D., y Sánchez, J. (2018). CONOCIMIENTO : UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA, 36–54.

Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., Dubey, R., Fosso, S., Childe, S. J., Hazen, B., & Akter, S. (2016). Big data and predictive analytics for supply chain and organizational performance ☆. *Journal of Business Research*. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.004

Heydari, J., Govindan, K., & Sadeghi, R. (2018). Reverse supply chain coordination under stochastic remanufacturing capacity. *International Journal of Production Economics*, *202*, 1–11. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.04.024

Jin, X., Wah, B. W., Cheng, X., & Wang, Y. (2015). Significance and Challenges of Big Data Research. *Big Data Research*, *2*(2), 59–64. https://doi.org/10.1016/j.bdr.2015.01.006

Kourentzes, N. (2013). Intermittent demand forecasts with neural networks. *International Journal of Production Economics*, *143*(1), 198–206. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.01.009

Kynast, M. (2016). Big data in Supply Chain Management – Applications , Challenges and Benefits Full paper, 1–10.

Lavrenz, S. M., Vlahogianni, E. I., Gkritza, K., & Ke, Y. (2018). Time series modeling in traffic safety research. *Accident Analysis and Prevention*, *117*(September), 368–380. https://doi.org/10.1016/j.aap.2017.11.030

Luy, M., Ates, V., Barisci, N., Polat, H., & Cam, E. (2018). Short-Term Fuzzy Load Forecasting Model Using Genetic–Fuzzy and Ant Colony–Fuzzy Knowledge Base Optimization. *Applied Sciences*, *8*(6), 864. https://doi.org/10.3390/app8060864

Manyika, J., Sinclair, J., Dobbs, R., Strube, G., Rassey, L., Mischke, J., … Ramaswamy, S. (2012).

Manufacturing the future: The next era of global growth and innovation | McKinsey & Company.

Martínez, M., Gómez, H., y Martínez, J. (2017). La gestión de la incertidumbre: Empresas inteligentes con trabajadores del conocimiento .pdf.

Mining massive fine grained behavior data to improve predictive analytics.pdf. (n.d.).

Moyne, J., & Iskandar, J. (2017). Big data analytics for smart manufacturing case studies in semiconductor manufacturing.

Petropoulos, F., Makridakis, S., Assimakopoulos, V., & Nikolopoulos, K. (2014). "Horses for Courses" in demand forecasting. *European Journal of Operational Research*, *237*(1), 152–163. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.02.036

Ramos, P., Santos, N., & Rebelo, R. (2015). Robotics and Computer-Integrated Manufacturing Performance of state space and ARIMA models for consumer retail sales forecasting. *Robotics and Computer Integrated Manufacturing*, 1–13. https://doi.org/10.1016/j.rcim.2014.12.015

Rincon, R. A. (2016). Gestión del conocimiento y aprendizaje organizacional : una visión integral 4 Knowledge management and organizational learning : a comprehensive vision Abstract Gestão do conhecimento e aprendizagem organizacional : uma visão abrangente Resumo, *17*(2017), 53–70.

Sabido, T., Garcia, D., y Gongora, G. (2014). El uso de software en la PYME: un estudio empírico en México, 16.

Schoenherr, T., & Speier-pero, C. (2015). Data Science , Predictive Analytics , and Big Data in Supply Chain Management : Current State and Future Potential, 1–13. https://doi.org/10.1111/jbl.12082

Shah, N., Irani, Z., & Sharif, A. M. (2017). Big data in an HR context: Exploring organizational change readiness, employee attitudes and behaviors. *Journal of Business Research*, *70*(2017), 366–378. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.010

Shiris, J., & Rameshwar, D. (2018). Impact of big data & predictive analytics capability on supply chain sustainability.pdf.

Silvestre, B. S. (2015). Sustainable supply chain management in emerging economies: Environmental turbulence, institutional voids and sustainability trajectories. *International Journal of Production Economics*, *167*, 156–169. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.05.025

Smalheiser, N. R. (2017). Rediscovering Don Swanson:The Past, Present and Future of Literature-based Discovery. *Journal of Data and Information Science*, *2*(4), 43–64. https://doi.org/10.1515/jdis-2017-0019

Stefanovic, N. (2014). Proactive Supply Chain Performance Management with, *2014*.

Taylor, P., Yang, D., Xiao, T., Choi, T., & Cheng, T. C. E. (2014). Optimal reservation pricing strategy for a fashion supply chain with forecast update and asymmetric cost information, (February 2015), 37–41. https://doi.org/10.1080/00207543.2014.998789

The University of Bradford Institutional Repository. (n.d.).

Thomassey, S. (2010). Sales forecasts in clothing industry: The key success factor of the supply chain management. *International Journal of Production Economics*, *128*(2), 470–483. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.07.018

Troung, N., & Li, Z. (2016). Big data analytics in supply chain management a state of the art literature review.pdf.

Valio, R., & Gonzalez, D. (2017). Knowledge management taxonomy in the Brazilian automotive industry. *Knowledge Management Research & Practice*, *15*(3), 491–505. https://doi.org/10.1057/s41275-017-0061-y

Wang, G., Gunasekaran, A., Ngai, E. W. T., & Papadopoulos, T. (2016). Int . J . Production Economics Big data analytics in logistics and supply chain management : Certain investigations for research and applications. *Intern. Journal of Production Economics*, *176*, 98–110. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.03.014

Wang, M., Sha, Z., Huang, Y., Contractor, N., & Fu, Y. (2018). Predicting product co-consideration and market competitions for technology-driven product design : a network-based approach, 1–34. https://doi.org/10.1017/dsj.2018.4

Warren Liao, T., & Chang, P. C. (2010). Impacts of forecast, inventory policy, and lead time on supply chain inventoryA numerical study. *International Journal of Production Economics*, *128*(2), 527–537. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.07.002

Weron, R. (2014). Electricity price forecasting: A review of the state-of-the-art with a look into the future. *International Journal of Forecasting*, *30*(4), 1030–1081. https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2014.08.008

Xing, E. P., Ho, Q., Xie, P., & Wei, D. (2016). Strategies and Principles of Distributed Machine Learning on Big Data. *Engineering*, *2*(2), 179–195. https://doi.org/10.1016/J.ENG.2016.02.008

EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPIOS RECTORES PARA PROVEEDORES DE THE COCA-COLA COMPANY (TCCC): Caso de una empresa manufacturera de lonas y toldos de Morelia, Michoacán, México.

Guillermo Ramón Campillo García, Marghyb Lisbet Campillo Hernández
UMSNH
gmocampillo@gmail.com

RESUMEN

Partiendo del interés de las grandes corporaciones por asegurar la calidad de sus productos y sus servicios, se aborda hoy en día el término de Gestión de la Calidad desde un modelo integral que incluye el enfoque humano y el ambiente laboral en el entendido de que no es suficiente con esclarecer un control del proceso operativo y productivo, si no se considera el bienestar y la participación de las personas que integran una organización, así como las aportaciones de los proveedores y la satisfacción del cliente como un medio para mantener una mejora continua (Camisón, Cruz & González; 2006). Por lo anterior, empresas posicionadas en el mercado internacional, han desarrollado estrategias que buscan que los proveedores tanto a nivel local, como nacional, e internacional; se alineen a los principios y valores que caracterizan su Cultura Organizacional para que esta pueda traspasar fronteras. The Coca-Cola Company es una de esas grandes corporaciones que hoy en día, a través de firmas intermediarias, certifica a sus proveedores para que continúen colaborando con la compañía y se pueda garantizar la calidad de los diversos productos y servicios ofrecidos por medio de la cadena de valor. Con base en lo anterior, se ha analizado un caso de éxito de la empresa manufacturera de lonas y toldos, conocida como Lonas HERGO, ubicada en la ciudad de Morelia, Michoacán, México, misma que se sometió al proceso de evaluación que consiste en cuatro pasos: programación de la evaluación, preparación de la evaluación, proceso de evaluación y seguimiento de evaluación. En el proceso participaron los 14 integrantes de la empresa, de los cuales 12 son hombres (10 están en el área operativa y los restantes 2 son el Director de Producción y el Director de Administración) y 2 mujeres que se encuentran en el área administrativa; la firma intermediaria basó la auditoría en la observación e inspección de las instalaciones, el desarrollo de entrevistas a cinco personas del área operativa y la verificación de la documentación histórica de la empresa. Lonas HERGO obtuvo finalmente la certificación como Empresa Proveedora de The Coca-Cola Company que comparte sus Principios Rectores, con una calificación de tres puntos sobre 100; es menester mencionar que en este caso la calificación más alta es de 0, a partir de dicha calificación la empresa evaluada se comprometió a realizar las medidas correctivas en los rubros de Salud y Seguridad y Leyes y Reglamentos. Con base en la experiencia descrita anteriormente, la empresa fue sometida a una mejora continua durante el proceso de preparación para la evaluación con el apoyo de un consultor externo, lo cual se reflejó en la creación de una Cultura Saludable, la mejora de los procesos administrativos y operativos, las relaciones interpersonales, la comunicación, el liderazgo y permitió una reestructura de la misma a sus 25 años de fundación.

PALABRAS CLAVE. Calidad, Sustentabilidad, Proveedores, Evaluación.

INTRODUCCIÓN.

Las empresas hoy en día por su afán de establecerse como líderes en el mercado global adquiriendo una ventaja competitiva, han adoptado una visión proactiva que les permite diferenciarse de las demás por medio del reconocimiento oficial de sus

fortalezas; es por ello que cada vez más organizaciones buscan tener ese distintivo de calidad para incrementar su valor; sin embargo, aquéllas empresas multinacionales se han preocupado por asegurarse de que en cada una de sus sucursales y cada uno de sus proveedores se alineen a las especificaciones establecidas para crear una cadena de valor, cuyo objetivo final sea la satisfacción del cliente y el aseguramiento de una buena reputación de la compañía, por lo que todos los involucrados en el proceso productivo y operativo deberán ser certificados bajo las mismas normas, las cuales son establecidas por la empresa cliente; tal es el caso de The Coca-Cola Company, que está promoviendo la evaluación de la aplicación de los Principios Rectores de las empresas Proveedoras, globalizando así su filosofía, lo anterior forma parte de las estrategias de su programa de Desarrollo Sustentable.

Se observa entonces que en la actualidad no solo existe la preocupación de obtener una certificación de calidad en cuanto a los procesos y productos, sino que se está buscando una alineación a una gestión de la calidad en el enfoque humano que promueva el respeto de los derechos de los trabajadores y a la vez la buena reputación de las grandes corporaciones posicionadas en el mercado internacional.

Con base en lo anterior, The Coca-Cola Company exige a sus proveedores ser evaluados para asegurarse de dicha alineación con los componentes de sus Cultura Organizacional, brindando a la vez beneficios para quienes se interesen en el proceso, ya que además de continuar siendo empresas proveedoras de Coca-Cola, se verán inmersas en un proceso de mejora continua, especialmente en los procesos que le competen al área de Recursos Humanos.

En el presente trabajo se describirá un caso de éxito de una pequeña industria manufacturera de lonas y toldos, propiedad de la C. María Antonieta Castro Bernal, persona física con actividad empresarial y que comercialmente es conocida como Lonas HERGO nombre que se deriva de la contracción de las palabras Hermanos González, como referencia a sus fundadores, Don Antonio Ángel y Don Ángel, González Medrano, esta empresa se encuentra ubicada en la ciudad de Morelia, Michoacán, México, la cual obtuvo una calificación favorable, con solo 3 puntos sobre 100, que representan tres irregularidades menores detectadas durante la evaluación y que determinan las acciones que la empresa debe tomar en cuenta para cumplir con los Principios Rectores para Proveedores. La puntuación más alta que se puede obtener en este caso es 0.
Es de hacerse notar que, por tratarse de irregularidades menores, como fue el caso de

- La falta de actualización de la licencia de uso del suelo, debidamente protocolizada por el H. Ayuntamiento, la cual se encontraba en trámite y por cuestiones burocráticas no había sido expedida por tratarse del inicio de año 2018;
- La falta de actualización en los contratos individuales de trabajo, del monto del nuevo salario mínimo, por tratarse del inicio del año 2018; y,
- La falta en el almacén de pinturas y solventes de un sistema de contención que impida el escurrimiento o dispersión de las sustancias.

Se dio como término el 31 de marzo de 2018 para solventar las irregularidades detectadas durante la evaluación, lo que ocurrió durante el mes de febrero y se verificó durante los días 22 y 23 de marzo del presente año, concediéndose a la empresa proveedora, por parte de The Coca Cola Company, la certificación correspondiente.

BASE TEÓRICA.

A pesar de que el término de Calidad Total se ha popularizado recientemente, fundamenta sus principios desde hace algunos siglos, por lo que a continuación se mencionarán los antecedentes históricos que permiten comprender la complejidad del

abordaje de una Gestión de la Calidad que permite fijar el rumbo de un Desarrollo Sustentable promovido en nuestros tiempos modernos.

Los antecedentes históricos de la Calidad abarcan cinco etapas claves (Tarí, 2000):
1.- La Edad Media. La calidad se puede observar con la aparición de los primeros grupos de artesanos que realizaban el trabajo manual en pequeños talleres, los cuales dirigían su producción al mercado local de tipo urbano, en donde había una estrecha relación con los compradores ajustando las características del producto a las exigencias de los consumidores, posteriormente los artesanos se concentraron en las ciudades durante el siglo XVII dando pie a la comercialización por medio de intermediarios, por lo que el artesano solamente se encargó de la producción consiguiendo ventajas de la producción a mayor escala, la división del trabajo y la especialización; en ese entonces la calidad estaba basada en la habilidad y reputación de los artesanos.

2.- La Revolución Industrial. A finales del siglo XVIII y principios del XIX, se incorporó la máquina de vapor a los talleres donde se concentraban los antiguos artesanos que en ese momento eran operarios, exigiendo así una adaptación de la industria a las nuevas tecnologías y los grandes volúmenes de producción. En esa era los productos se ajustaban a los gustos de la época, de manera que el comprador diseñaba y especificaba los requisitos de este.

3.- La Administración Científica. A finales del siglo XIX, en los Estados Unidos no se consideró esa comunicación entre el fabricante y el cliente, por lo cual se inició un proceso de división y estandarización de las condiciones y métodos de trabajo con la finalidad de aumentar la productividad, eso afectó la calidad del producto y del servicio dando lugar a la aparición de los primeros problemas relacionados con la calidad en la industria; para solucionar dichos problemas se adoptó la creación de la función de inspección en la fábrica, encargando ésta a una persona responsable de determinar qué productos eran buenos y cuáles no. Fue hasta el siglo XX que se consideró la calidad como tal en el ámbito de la empresa, al relacionarlo con el término inspección que se utilizaba para evitar que los productos defectuosos llegaran al consumidor.

4.- La Segunda Guerra Mundial. A finales de la Segunda Guerra Mundial, la calidad en Occidente continuaba con un enfoque basado en la inspección porque seguía habiendo una demanda considerable en el mercado y los productos se vendían con facilidad, mientras que en la etapa de reconstrucción de Japón, con la guía de William Edward Deming, se empezaba a aplicar el control de calidad aprovechando los métodos estadísticos, de esta forma se desarrolló lo que se conoce como el Control Total de la Calidad centrado meramente en el producto, pero pronto los expertos se dieron cuenta de que para desarrollar un producto de calidad era necesario que todas las partes de la empresa se involucraran en este proceso sistémico del Control de la Calidad y fue así como se desarrolló el concepto de Calidad Total.

5.- La Década de los Ochenta y Noventa. A mediados de los setenta, En los Estados Unidos comenzaron a darse cuenta del liderazgo que estaba consiguiendo Japón y de las desventajas que ello conllevaba para las empresas del resto del mundo, ya que la época estuvo caracterizada por la globalización del mercado, por lo que se comenzó en Occidente la construcción de una Cultura de Calidad, convirtiéndose en un requisito inherente a la competitividad de las empresas.

Lo anteriormente descrito muestra como el siglo XX ha sentado las bases para promover la calidad de las empresas en todo el mundo debido a la globalización del mercado, por lo que, para las organizaciones multinacionales se ha vuelto indispensable contar con certificados que avalen su excelencia y competitividad. Ante este panorama, se ha vuelto un reto para dichas

empresas trasladar los conceptos, enfoques, modelos y sistemas de calidad a las diferentes culturas nacionales e internacionales, sobre todo cuando cuentan con subsidiarias en todo el planeta (Camisón, Cruz & González; 2006).

Camisón, Cruz & González describen la Gestión de la Calidad como un conjunto de métodos útiles de forma aleatoria, puntual y coyuntural para dirigir el éxito de la dirección considerando las diferentes etapas del proceso administrativo, lo cual implica una mejora continua rumbo a la satisfacción del cliente, abarca la combinación de ideología y métodos para modernizar metodologías que permitan afrontar problemas complejos en la dirección de las organizaciones, uno de los intereses que tiene la Gestión de la Calidad es cohesionar los grupos de interés privilegiando la satisfacción de los clientes.

La Gestión de la Calidad parte de tres enfoques (Camisón, Cruz & González; 2006):
El Enfoque Técnico: se basa en la preocupación por la eficiencia de los productos y los procesos de la empresa, implica los sistemas de prevención, control e inspección. Las empresas que buscan la calidad desde este enfoque se han dedicado a medirla a través de la acción sobre características objetivas que son controladas con indicadores operativos y cuantificables procedentes de la información interna de la empresa sobre los productos rechazados, el tiempo de reparación de máquinas, el número de averías o número de reclamaciones.

El Enfoque Humano: Kaoru Ishikawa sienta las bases en 1954 de este enfoque, al convencerse de que el Control de la Calidad es una disciplina distinta a la ingeniería ya que se deben considerar las diferencias culturales y el factor humano por ser el eje del proceso de gestión y Mejora de la Calidad, por lo tanto, se debe actuar sobre su forma de pensar, se debe fomentar su participación en la resolución de problemas e invertir en su formación.

El Enfoque Estratégico: incorpora perspectivas externas o del mercado al concepto de Gestión de la Calidad, considerando el servicio y la satisfacción del cliente para definir su opinión en términos operativos. La Gestión de la Calidad se constituye, por tanto, en un eje del sistema directivo, respondiendo al esfuerzo de la búsqueda de excelencia en todas las áreas de la dirección y la empresa. El modelo integra la orientación al producto, al proceso, al sistema, al costo, a los trabajadores y al cliente.

La búsqueda de la calidad por parte de las empresas se ha vuelto una prioridad hoy en día y también para todos los involucrados en ella, desde los proveedores hasta los clientes que son quienes adquieren el producto o servicio final determinando el éxito o fracaso de las mismas, considerando de manera especial la fuerza del capital humano, es por ello que se deben analizar las ventajas y las desventajas de abordar el término en el quehacer cotidiano de las organizaciones: se han identificado la posibilidad de tener mayor participación en el mercado y el fomento del ahorro en los costos por la disminución de los errores en el proceso de producción, lo cual repercute en la posibilidad de proporcionar garantías por devoluciones pero también, si los clientes tienen una percepción positiva con relación a los productos de la empresa, a las prácticas de los empleados y las relaciones con los proveedores, el prestigio de la organización aumentará.

Es conocido que si las organizaciones diseñan y elaboran productos o servicios defectuosos pueden ser responsabilizadas por daños o lesiones que resulten de su uso, lo cual genera gastos legales, costosos arreglos o pérdidas y una publicidad que puede llevar al fracaso de la organización. Al considerar la globalización que caracteriza el medio ambiente laboral, se sabe que la calidad es un asunto internacional por lo que los productos y servicios deben cumplir con las expectativas de calidad y precio

que caracterizan cada localidad, lo que exige que las estrategias administrativas también contemplen las especificaciones legales de cada lugar en el que participa la empresa (Carro & González, s/f.).

Observando el interés sobre la calidad adoptado por las organizaciones y la peocupación por el cuidado del medio ambiente, así como el mantenimiento de la buena reputación de las empresas que son líderes en el mercado internacional, ha surgido el término de sustentabilidad que es muy utilizado en la actualidad por los diferentes ámbitos sociales y económicos ya que implica la búsqueda de equilibrio entre una comunidad y su medio para satisfacer sus necesidades, sin comprometer las capacidades que tienen las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades; este concepto abarca un proceso multidimensional que afecta al sistema económico, ecológico y social de los países (Estrella & González, 2014).

Con base en lo anterior, el desarrollo sustentable busca la calidad de vida de las personas fomentando el aumento de las habilidades y competencias de estas para que sea posible la construcción de una visión a futuro que sea inclusiva, y que permita la creación de mayores oportunidades para la mayoría de los implicados, con la finalidad de que se satisfagan las necesidades físicas y materiales a largo plazo, abriendo camino para el trabajo decente.

La sustentabilidad junto con el respeto de los derechos de los trabajadores es una de las prioridades que describe The Coca-Cola Company (TCCC), a través de Quincey y Perez en su Reporte de Sustentabilidad del año 2017, publicado el 24 de agosto de 2018, para fortalecer el desarrollo del negocio que ha hecho la diferencia al posicionarse en más de 200 países al asegurar la satisfacción de los clientes conservando la calidad de la línea de productos que ofrecen.

Entre los retos establecidos por parte de la empresa, señalan el uso eficiente del agua (29.3% de aprovechamiento), el empoderamiento económico de la mujer (apoyo a más de 660,000 empresarias) y la contribución por un mundo sin basura a partir de la producción de envases 100% reciclables (Quincey & Pérez, 2018).

Como se describió anteriormente, la prioridad que establece The Coca-Cola Company es ofrecer productos de alta calidad desde el proceso de producción hasta la distribución permitiendo que dicho bien llegue a manos del cliente asegurando los estándares correspondientes, por lo que, tanto los proveedores, como los colaboradores y socios adoptan el compromiso de asegurar dicha misión.

The Coca-Cola Company hace extensible el aseguramiento de la calidad a toda la cadena de suministros exigiendo a quienes intervienen, el cumplimiento con la legislación vigente y también con las especificaciones y requerimientos propios de la compañía; así pues, la compañía solamente mantiene relación con los proveedores autorizados para la adquisición de ingredientes, envases, materiales y equipos utilizados en la fabricación y distribución de sus productos.

Principios Rectores para Proveedores de The Coca Cola Company. (The Coca Cola Company, 2008).

Introducción. The Coca-Cola Company está comprometida a defender los principios fundamentales de los derechos humanos internacionales y en el lugar de trabajo en cualquier sitio donde opere. Asimismo, cree que la verdadera medida de un negocio bien administrado no solo considera si este alcanza el éxito a nivel económico, sino cómo lo alcanza. Buscamos desarrollar relaciones con proveedores que compartan valores similares y operen de manera ética.

Nuestro compromiso en respetar los derechos humanos se formaliza en nuestra Declaración de Derechos Humanos, y los principios sobre derechos en el lugar de trabajo están incluidos en nuestra Política sobre Derechos en el Lugar de trabajo, que abarca las operaciones propias de la compañía y nuestros Principios Rectores para Proveedores, que incluyen a nuestros

proveedores asociados y a Grupos Embotelladores independientes. TCCC presentó los Principios Rectores para Proveedores (Supplier Guiding Principles, SGP) en 2002 a proveedores directos de TCCC, proveedores autorizados del sistema de TCCC y proveedores directos de las embotelladoras.

Nuestros Principios Rectores para Proveedores (SGP) comunican nuestros valores y las expectativas de proveedores y a Grupos Embotelladores Independientes, y destacan la importancia de las prácticas responsables en el lugar de trabajo que respetan los derechos humanos y cumplen, como mínimo, las leyes laborales y del medio ambiente en el ámbito local y las convenciones internacionales claves. Estas leyes y reglamentaciones incluyen, entre otras, aquellas en materia de horas de trabajo, remuneración, condiciones de trabajo y derechos de los empleados a elegir si quieren ser representados por terceros y a negociar convenios colectivos de trabajo.

Nuestros clientes y partes interesadas esperan que demostremos el compromiso con los derechos humanos y en el lugar de trabajo al implementar los Principios Rectores para Proveedores en nuestro negocio. Por consiguiente, solicitamos a nuestros proveedores y Grupos Embotelladores que se sometan a una evaluación especializada sobre Principios Rectores para Proveedores y, una vez que se confirme el cumplimiento de los Principios Rectores que se sometan a re-evaluaciones periódicas. Las evaluaciones son realizadas por firmas monitoras acreditadas e independientes que se especializan en cumplimiento social.

El objetivo de TCCC es trabajar con las empresas para discutir cualquier diferencia en el desempeño, a fin de alcanzar y mantener una cadena de suministros alineada plenamente con los Principios Rectores.

Principios Rectores para Proveedores, que reflejan los valores de la compañía

Los Principios Rectores para Proveedores (SGP) son uno de los cimientos fundamentales de los programas de responsabilidad en el lugar de trabajo y derechos humanos de The Coca-Cola Company. Estos programas se llevan a cabo en la creencia de que un buen ciudadano corporativo es esencial para asegurar nuestro éxito en los negocios a largo plazo; y esto se debe reflejar en nuestras relaciones y acciones en nuestros lugares de trabajo y en los de quienes están autorizados a actuar como proveedores directos de nuestro negocio.

Al reconocer que existen diferencias en las leyes, costumbres y condiciones económicas que afectan nuestras prácticas de negocio en el mundo, creemos que los valores compartidos deben servir como cimientos para las relaciones entre The Coca-Cola Company y sus proveedores, comenzando con el compromiso de respetar todos los derechos humanos. Los Principios Rectores para Proveedores transmiten nuestros valores y expectativas, y hacen hincapié en la importancia de las políticas y prácticas tendientes a lograr un lugar de trabajo responsable que cumpla, como mínimo, con las leyes ambientales vigentes y con las leyes y reglamentaciones laborales locales. Los principios que se mencionan a continuación reflejan los valores que adoptamos en nuestras propias políticas, y esperamos que los proveedores directos sigan el espíritu y la intención de estos principios rectores, a fin de asegurar el respeto de todos los derechos humanos.

Esperamos que nuestros proveedores y grupos embotelladores compartan nuestro compromiso para respetar todos los derechos humanos. Proveedores autorizados y en proceso de autorización y grupos embotelladores de The Coca-Cola Company deben cumplir con las siguientes normas, como mínimo, en lo que respecta a sus operaciones en general:

Leyes y reglamentaciones

Cumplir con todas las leyes, normas, reglamentaciones y requisitos vigentes locales y nacionales aplicables a la fabricación y distribución de nuestros productos y suministros, y a la provisión de servicios.

Libertad de asociación y negociación colectiva

Respetar el derecho de los empleados a afiliarse o abstenerse de afiliar a un sindicato; así como de constituirlo sin temor a sufrir represalias, ni a ser víctimas de intimidación o acoso. En el caso de que los empleados se encuentren representados por un sindicato que cuente con un reconocimiento legal, establecer un diálogo constructivo con los representantes elegidos voluntariamente y negociar de buena fe con dichos representantes.

Prohibir el trabajo infantil

Cumplir con las disposiciones sobre edad mínima establecidas por las leyes y reglamentaciones vigentes.

Prohibir el trabajo forzado y abuso en el trabajo

Prohibir el abuso físico de empleados y prohibir el uso de toda forma de trabajo forzado, incluidos el trabajo penitenciario, trabajo bajo contrato acordado en pago de deudas, trabajo de servidumbre, trabajo militar, mano de obra esclava y cualquier forma de tráfico de personas.

Eliminar la discriminación

Mantener lugares de trabajo en los que no haya discriminación o acoso físico o verbal. Los fundamentos para el reclutamiento, la contratación, la colocación, la capacitación, la compensación y los ascensos deben basarse en las aptitudes, el desempeño, las habilidades y la experiencia.

Horas de trabajo y sueldos

Compensar a los empleados de acuerdo con la industria y el mercado laboral local. Operar de conformidad absoluta con las leyes vigentes en materia de sueldos, horarios de trabajo, horas extras y beneficios, y ofrecer a los empleados oportunidades para desarrollar sus aptitudes y capacidades; y cuando sea posible brindar oportunidades de ascenso.

Proporcionar un lugar de trabajo seguro y saludable

Proporcionar un lugar de trabajo a salvo de peligros, seguro y saludable. Mantener un lugar de trabajo productivo minimizando el riesgo de sufrir accidentes, lesiones y la exposición a riesgos para la salud.

Proteger el medio ambiente

Operar los negocios de tal manera que se proteja y preserve el medio ambiente. Cumplir con las leyes, normas y reglamentaciones ambientales vigentes.

Integridad Empresarial

Operar los negocios con integridad, respetando las leyes relevantes y evitando sobornos y prácticas fraudulentas.

Procedimiento de reclamación y solución

Proporcionar a los trabajadores un mecanismo para expresar sus reclamos sin temor a sufrir represalias y garantizar que las inquietudes sean abordadas de forma adecuada y oportuna.

Sistemas de gestión

Contar con sistemas adecuados y efectivos para controlar las acciones, garantizando el respeto y el cumplimiento legal de todos los derechos humanos.

Demostración de cumplimiento

Demostrar el cumplimiento con los principios rectores para proveedores, a solicitud de The Coca Cola Company.

CASO DE APLICACIÓN. PRESENTACIÓN DEL CASO DE ÉXITO.

Por exigencia corporativa de The Coca Cola Company, a fines del año 2017, la empresa propiedad de la C. María Antonieta Castro Bernal, comercialmente conocida como Lonas HERGO y representada legalmente por Don Antonio Ángel González Medrano, ubicada en la ciudad de Morelia, Michoacán, México, adquirió el compromiso de continuar proveyendo a la embotelladora de Coca-Cola, perteneciente al grupo FEMSA, con lonas y toldos publicitarios de calidad, adoptando los Principios Rectores para Proveedores que implementó The Coca-Cola Company, con la finalidad de establecer relaciones con proveedores asociados y grupos embotelladores independientes, que compartan valores similares y operen de manera ética. TCCC presentó dichos Principios Rectores en 2002 a proveedores directos de TCCC, proveedores autorizados del sistema TCCC y proveedores directos de las embotelladoras (The Coca Cola Company, 2011).

Para ser reconocido como proveedor certificado, Lonas HERGO adoptó los Principios Rectores para Proveedores de TCCC, mediante la Guía de implementación para proveedores y Grupos Embotelladores; aceptando someterse a una evaluación especializada y re-evaluaciones periódicas posteriores para confirmar el cumplimiento de los principios antes mencionados. Dichas evaluaciones son realizadas por firmas monitoras acreditadas e independientes que se especializan en el cumplimiento social; para la ejecución de la evaluación, seleccionó a la empresa evaluadora que lleva por nombre Control Union Argentina y se programó la evaluación para el 01 de febrero del 2018.

Lonas HERGO se preparó para la auditoría programada, con auxilio de la Guía de implementación para proveedores y Grupos Embotelladores, que describe los Principios Rectores, el proceso de evaluación y los pasos proactivos que puede tomar una organización para operar conforme a los Principios Rectores. Esta Guía explica la función y las responsabilidades del proveedor y Grupo de Embotelladores en relación con los Principios Rectores, que promueven los valores que representan los estándares más altos de calidad, integridad, excelencia, cumplimiento legal y respeto por los derechos humanos, las cultura y costumbres únicas de cada comunidad en la que opera la compañía y sus proveedores, los mismos adquieren sus bases en los principios internacionales de derechos humanos como es la Declaración de Derechos Humanos de las Naciones Unidas y la Declaración de Principios y Derechos Fundamentales en el Trabajo de la Organización Internacional del Trabajo.

Considerando los Principios Rectores para Proveedores de TCCC antes mencionados, Lonas HERGO demostró su cumplimiento de manera satisfactoria, en la etapa de la preparación de la evaluación, para el desarrollo e implementación de los procesos internos adecuados alineados a lo establecido por TCCC, apoyada por una consultoría externa, integral colaborativa, encabezada por los consultores: el MCTC Guillermo Ramón Campillo García y la Psicóloga con estudios de Maestría en Administración, Marghyb Lisbet Campillo Hernández.

METODOLOGÍA EMPLEADA EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN.

La metodología para el proceso de evaluación consistió en la observación e inspección de las instalaciones de Lonas HERGO, verificación de manuales, revisión de los expedientes que contenían documentos legales probatorios de cada una de las acciones argumentadas por los responsables de la empresa, así como el desarrollo de entrevistas confidenciales con una muestra elegida al azar de cinco trabajadores. Se realizó con la ayuda de un check list como el siguiente:

Para la evaluación de la Seguridad e Higiene:

DOCUMENTACION REQUERIDA DURANTE LA AUDITORIA				
Sera necesario revisar los siguientes documentos durante la evaluacion. Para facilitar el proceso de revision por favor indique con una X en cada pregunta si el documento estara disponible para ser revisado por el auditor. Si el documento no aplica para sus operaciones por favor indique una X en la columna de N/A				
	Si	**No**	**N/A**	**Notas**
• Clasificación de riesgo de incendio actualizada a la norma actual (D)				
• Mapa de evacuación con todo lo de siempre y también identificando las áreas de riesgo de incendio.				
• Programa de capacitación teorico-practica sobre los temas de prevención y combate contra incendios				
• Reporte de planeación y ejecución de los simulacros de emergencias (ya no solo es de evacuación)				
• Salida de emergencia deben abrir hacia afuera, excepto si tambien si son cortinas o				
· Plan anual de inspección de la instalación eléctrica.				
Programa de seguridad para prevención, protección y combate contra incendio (si se cuenta con mas de 100 trabajadores o es clasificada como empresa de alto riesgo) (D)				
Relación de medidas preventivas de protección y combate de incendios si se cuenta con menos de 100 trabajadores o es clasificada como empresa de mediano o bajo riesgo (D)				
Constancia de organización y capacitacion de brigadas contra incendios, solo empresas de alto grado de riesgo (D)				
Constancia de capacitacion y adiestramiento para todo el personal para la prevencion y proteccion del incendio, incluyendo brigadas (D)				
Documento que acredite la realizacion de simulacros contra incendio, incluyendo fechas, comentarios relevantes, fotografias; al menos realizandose una vez por año (D)				
Constancia de simulacros de evacuacion				
Listado de los equipos Generadores de Vapor y los Recipientes Sujetos a Presión (D)				Si la la fabrica cuenta este tipo de equipos
Autorizacion de los generadores de vapor y los recipientes sujetos a presión por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (D)				
Registros o bitacoras de operación, mantenimiento y seguridad. (D)				
Constancia de habilidad laborales del personal que opere recipientes sujetos a presion o generadores de vapor (calderas, compresores, etc.) (D)				
Estudio de riesgo de maquinaria (D)				
Programa específico de operación y mantenimiento de maquinaria (D)				
Registros de mantenimiento de toda la maquinaria (D)				
Constancia de habilidad laborales para la operacion segura de maquinaria y herramientas (D)				
Programa de tagout/lockout (Bloqueo de energia) (D)				
Evaluacion de ruido en todas las areas del centro de trabajo (D)				
Examenes medicos necesarios a los trabajadores expuestos a ruido (D)				
Programa de la conservacion de la audicion (D)				
Reconocimiento y Evaluacion de los niveles de Temperatura extrema (elevadas o abatidas) (D)				Solo si aplica en empresas cuyos procesos de produccion expongan al trabajador a temperaturas extremas o abatidas
Evaluacion de los niveles de iluminación en los centros de trabajo. Y se mantienen los niveles minimos de iluminacion por area y tipo de trabajo? (D)				

Se utilizan quimicos en el proceso productivo?				
Programa Especifico de Seguridad e Higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancia quimicas peligrosas				
Inventario de químicos (D)				
Evaluación de riesgo de químicos (D)				
Registros de entrenamiento en uso y manejo de químicos y materiales peligrosos (D).				
Procedimientos de uso, almacenamiento y manejo de químicos (D)				
Hojas de datos de seguridad (MSDS) disponibles en espanol (D)				
Estudio y seleccion de equipo de proteccion personal basado en los riesgos expuestos de los trabajadores (D)				
Capacitacion por parte del patron para usar adecuadamente el equipo de proteccion (D) (I)				
Certificado de habilidades laborales del personal que da mantenimiento a las instalaciones electricas (D)				
Licencia sanitaria para el area de preparacion de comida (D)				
Pruebas de la calidad del agua para tomar (D)				
Acta de integración de la Comision de Seguridad e Higiene (D)				
Programa anual de verificaciones de la CSH (D)				
Actas de los recorridos programados (D)				
Registros de accidentes y heridas derivadas del trabajo. Avisos de accidentes ante la STPS (D)				
Integracion, capacitacion y entrenamiento de la brigada de primeros auxilios. (D)				
Programa de seguridad e higiene para el uso, manejo, transporte, almacenamiento y desecho de materiales contaminados por microorganismos patógenos. (D)				
Evaluacion de los niveles de contaminación del medio ambiente laboral (solidos, liquidos o gases) (D)				
Examenes medicos a trabajadores expuestos a contaminantes del medio ambiente laboral. (D)				
Constancia de habilidades laborales de los conductores de montacargas (D)				
Análisis de riesgos potenciales para las actividades de soldadura y corte que se desarrollen en el centro de trabajo (D)				
Constancia de habilidades laborales de los trabajadores que realizan soldadura y corte (D)				
Dictamen de la instalacion de gas, verificada por una Unidad de Verificacion				Si el tanque es de capacidad mayor o igual a 5,000 lts de gas LP

Para la evaluación Ambiental:

DOCUMENTACION REQUERIDA DURANTE LA AUDITORIA				
	Si	**No**	**N/A**	**Notas**
CONSUMO DE AGUA				
Competencia Federal				
Título vigente de concesión para explotación de mantos acuíferos expedido por Comisión Nacional del Agua, CAN. (D)				
Último pago trimestral de derechos (D)				
Competencia Municipal / Estatal				
Contrato de conexión a la red municipal de agua potable y alcantarillado y/o pago de derechos por estos servicios (D)				
AGUA RESIDUAL				
Se genera agua residual durante el proceso de produccion?				Si la respuesta es afirmativa, contestar lo siguiente, si no, pasar a la siguiente seccion.
El muestreo y análisis de agua residual fue hecho por un laboratorio acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditacion (EMA)? (D)				

Descarga a cuerpo federal				
Título vigente de concesión para descarga de aguas residuales a cuerpo federal otorgado por CNA (D)				
Los resultados de los análisis de agua residual cumple con los parámetros establecidos? (D)				
Último pago trimestral de derechos por descarga de agua residual (D)				
Descarga a la red de alcantarillado				
Contrato de conexión a la red municipal de agua potable y alcantarillado (D)				
Los resultados de los análisis de agua residual cumplen con los parámetros establecidos? (D)				
EMISIONES A LA ATMOSFERA				
Licencia de Funcionamiento Ambiental (D)				
Última Cédula de Operación Annual (COA) (D)				
Evaluaciones de los resultados trimestrales o semestrales de emisiones a la atmósfera (D)				
RESIDUOS PELIGROSOS				
Se generan residuos peligrosos durante el proceso de produccion?				Si la respuesta es afirmativa, contestar lo siguiente, si no, pasar a la siguiente seccion.
Aviso de inscripción como empresa generadora de residuos peligrosos. (D)				
Análisis CRETIB y/o Constancia de no peligrosidad para residuos exceptuados				
Manifiestos de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos (D)				

Para la evaluación de Recursos Humanos:

DOCUMENTACION REQUERIDA DURANTE LA AUDITORIA				
	Si	**No**	**N/A**	**Notas**
NOMINAS				
Tener disponible el ultimo año de Nomina pagado incluyendo recibos de pago, hojas de trabajo o respaldo de la informacion y registros de horas trabajadas (Los auditores seleccionaran periodos de muestra el dia de la auditoria				
Ultimo pago mensual del IMSS y pago bimestral del Infonavit junto con el listado del SUA				
RECURSOS HUMANOS				
Contrato Colectivo				
Reglamento Interno				
Politicas y/o procedimientos de contratacion del personal (si las hay por escrito)				
Expedientes de Trabajadores (Seleccionados en base a la muestra)				
Listado de totales de maquinaria y equipo por tipo o area de produccion				
Licencia de Funcionamiento Municipal (Uso de Suelo Industrial)				
Alta de Hacienda				
RFC				
CONTRATISTAS **(Proporcionar documentacion de empresas contratistas con mas de 5 trabajadores)**				
4 ultimos periodos de nominas y registros de tiempo				
Pago de Seguro Social				
Reglamento Interno				
Expedientes de trabajadores y actas de nacimiento				
Esta lista no es limitativa. Documentos adicionales podran requerirse en caso de ser necesario.				

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.

Lonas HERGO es una empresa pequeña integrada por 14 colaboradores de los cuales 2 son mujeres que ocupan el área administrativa y de diseño, junto al Director de Producción y el Director Administrativo; los restantes 10 hombres integran el área de producción en puestos operativos, la empresa es de giro industrial ya que se dedica a la fabricación de lonas, toldos y velarias. Actualmente, sus instalaciones de tres niveles cuentan con área de recepción y ventas, área de costura y vulcanizado de lonas y toldos, área de armado, bodegas de herramientas e insumos, sanitarios, comedor para los trabajadores, área de diseño y administración, área de herrería, almacén de soleras, tubulares y estructuras metálicas, área de pintura, almacén de pinturas, área de primeros auxilios, entre otras. El proyecto familiar surgió en el año de 1992 gracias a la iniciativa de los hermanos González que ahora ocupan la dirección de la empresa que ha permanecido a través del tiempo por el aseguramiento de la calidad de sus productos y la atención personalizada que le brindan a sus clientes, lo cual le ha permitido ser una empresa competitiva en el mercado local y como reflejo de ello se convirtió en una de las empresas proveedoras de Coca-Cola en Morelia, Michoacán y sus zonas de influencia, en este año, decidió adoptar los Principios Rectores para Proveedores de Coca-Cola Company y se ha caracterizado siempre por cumplir con los demás requisitos que les establece dicha compañía.

La misión de Lonas HERGO es contribuir profesionalmente con el bienestar, la imagen y la protección de las personas y sus bienes, a través de la fabricación de lonas, toldos y anuncios de calidad, a precios justos.

En su visión se describen como el principal referente de empresas especializadas en la fabricación de productos de lona arquitectónica y publicitaria, en el mercado regional con diseños innovadores, atractivos, versátiles y funcionales de alta calidad, que armonizan con el ambiente y su entorno, satisfaciendo ampliamente las necesidades y expectativas de protección e imagen de sus clientes y destacando la atracción e interés del público en general. Refieren hacer equipo con sus proveedores, clientes y colaboradores para lograr un crecimiento sostenido, ampliando permanentemente su participación en puntos estratégicos del mercado regional, con un enfoque nacional. Impulsan el desarrollo de sus trabajadores fomentando su creatividad y el perfeccionamiento de sus talentos, con una actitud profesional, visionaria y alto sentido de pertenencia a su empresa, ofreciéndoles condiciones laborales justas que detonen su crecimiento personal, mejoren su calidad de vida y la de sus familias.

Los valores que tiene establecidos Lonas HERGO son la responsabilidad, el respeto, la integridad, la comunicación asertiva, la confianza, el amor, la amabilidad, la humildad, la comprensión, la tolerancia y la justicia. Además de los valores, la empresa tiene establecidos sus principios y una política de calidad, de cuidado del medio ambiente, de salud y seguridad en el trabajo.

PROCESO DE EVALUACIÓN.

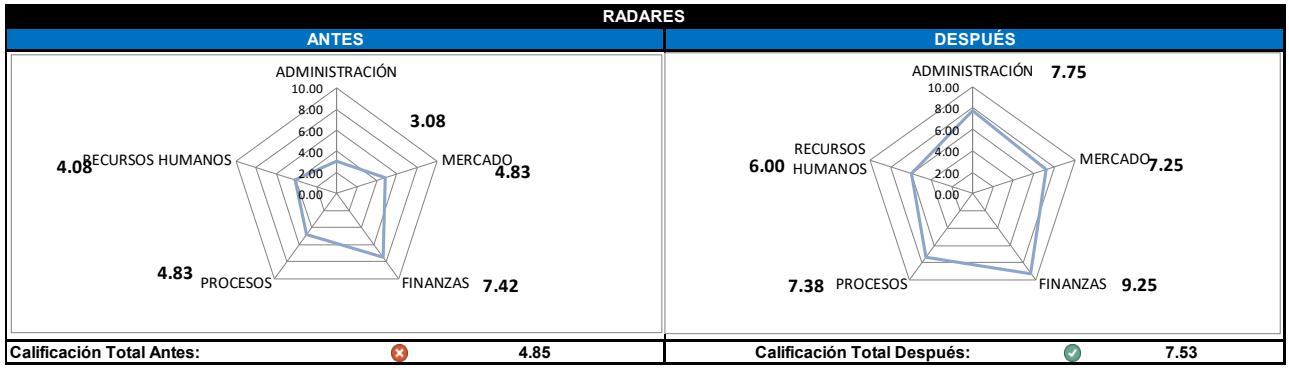
El proceso de evaluación se realizó en cuatro etapas:



1.- Programación de la evaluación.

Previo a la programación de la evaluación, se realizó un proceso de consultoría de la empresa, auspiciado por FEMSA, como parte del Centro de Competitividad México y la Secretaría de Economía del Gobierno Federal, con la metodología de la

Agencia de Cooperación Internacional de Japón “JICA” y MB Consulting Group, bajo la responsabilidad del MCTC Guillermo Ramón Campillo García, también consultor PyME-JICA y de MB Consulting Group, el cual arrojó los siguientes resultados:



Indicador de Gestión (Crecimiento):			55%
RADAR GENERAL	**Antes**	**Después**	**Impacto**
Recursos Humanos	4.08	6.00	47%
Mercado	4.83	7.25	50%
Finanzas	7.42	9.25	25%
Administración	3.08	7.75	151%
Procesos	4.83	7.38	53%

En este proceso se detectó que la empresa tenía amplio potencial de crecimiento, debido al compromiso y disciplina mostrada por sus integrantes, liderados por los hermanos González Medrano, ya que en tres meses pasó de una calificación promedio de 4.85 a 7.53, en las cinco áreas de la gestión empresarial, arrojando un indicador de crecimiento del 55%.

Por otro lado, se proporcionó información al organismo evaluador para que valorara si Lonas HERGO era candidata a la certificación con base en los Principios Rectores para Proveedores de TCCC. Una vez realizado esto se requisitó la solicitud correspondiente para posteriormente ser enviada a la firma monitora junto con el anticipo de pago y el formulario de autorización para divulgar los resultados de la evaluación debidamente firmado. Posteriormente a ello, la empresa monitora y Lonas HERGO programaron la fecha de evaluación que se llevó a cabo el 01 de febrero de 2018, en un día de operación regular.

2.- Preparación de la evaluación.

Con base en el paquete de información para la evaluación y la Guía de Implementación de Principios Rectores para Proveedores, se realizaron los preparativos necesarios y la lista de los documentos que eran necesario reunir para facilitar la evaluación. Se solicitó nombrar a un representante de los directivos que tuviera pleno conocimiento de las operaciones para atender las solicitudes de la firma monitora, a los gerentes de producción y de administración se les pidió contar con información sobre la capacidad de producción, maquinarias, plazos de entrega, prácticas de contratación y los registros de la nómina de pago y toda la información derivada del Check List de la evaluación.

3.- Proceso de evaluación.

La evaluación se realizó como había quedado programada, esto es el primero de febrero de 2018 y tuvo una duración de un día completo en el que asistió un equipo de evaluadores conformado por una auditora y un observador. Se inició con una reunión de apertura con el personal administrativo y de producción, los Directores de Producción y Administración, así como los consultores externos; en dicha reunión se presentó el comité evaluador y el equipo de trabajo de Lonas HERGO, se

describieron los Principios Rectores para Proveedores, se revisaron los procedimientos a realizar y se coordinaron ambas partes. Enseguida se realizó un recorrido por las instalaciones para evaluar las condiciones de salud y de seguridad, la capacidad de producción, el almacenamiento de los productos químicos y material contaminante peligroso, etc. Posterior a ello se realizaron una serie de entrevistas a una muestra de cinco trabajadores operativos, los evaluadores realizaron la revisión de la documentación que consistió en: la revisión de políticas, manuales y licencias de operación de la empresa; las revisión de contratos de trabajo y los expedientes de los colaboradores; la revisión de los documentos de nómina de los pagos hasta de un ejercicio anterior; la revisión de los comprobantes de pago del seguro social (IMSS) y los pagos de impuestos al SAT; la revisión de los permisos medio ambientales, registros de residuos y registros de capacitación sobre salud y seguridad y finalmente la revisión de las políticas y procedimientos que demostraron las buenas prácticas en sistemas de gestión. Para finalizar la jornada de evaluación, se realizó una reunión de cierre en la que se revisó el informe de la evaluación con los directivos de la empresa y se detallaron en él los resultados, así como las acciones correctivas, se realizó una serie de preguntas y respuestas con base en el informe y los procedimientos a seguir; finalmente se procedió con la firma del informe de la evaluación y se hizo entrega de una copia a los directivos, donde quedó asentado que únicamente se encontraron 3 no conformidades menores:

- La falta de actualización de la licencia de uso del suelo, debidamente protocolizada por el H. Ayuntamiento, la cual se encontraba en trámite y por cuestiones burocráticas no había sido expedida por tratarse del inicio de año 2018;
- La falta de actualización en los contratos individuales de trabajo, del monto del nuevo salario mínimo, por tratarse del inicio del año 2018; y,
- La falta en el almacén de pinturas y solventes de un sistema de contención que impida el escurrimiento o dispersión de las sustancias.

4.- Seguimiento de la evaluación.

En los posteriores diez días hábiles a la evaluación, se envió a Lonas HERGO un informe completo y detallado del proceso, junto con una carta de resultados con las indicaciones a seguir y los formularios necesarios para demostrar la implementación de las acciones correctivas, en el resumen del informe de la evaluación (Assessment Summary Report ASR) se especificaba una puntuación de 3/100 que corresponde a la medida correctiva amarilla tal y como se muestra en la siguiente tabla.

PUNTUACIÓN.	CLASIFICACIÓN DE ACUERDO CON LAS ACCIONES DE SEGUIMIENTO.
3	Verde (0). Cumplimiento total- No se requiere ninguna medida adicional.
	Amarilla (entre 1 y 7). Se requiere medida correctiva y enviar pruebas de respaldo para eliminar las no conformidades menores dentro del tiempo previsto, para alcanzar el estado verde.
	Naranja (entre 8 y 27) Se requiere implementar un proceso de corrección para eliminar las no conformidades y una nueva evaluación de seguimiento dentro de los 6 meses posteriores a la evaluación inicial hasta alcanzar el estado verde.
	Roja (más de 28) Se requiere Implementar un proceso de corrección para eliminar las no conformidades y programar una evaluación de seguimiento dentro de los 6 meses posteriores a la evaluación inicial hasta lograr el estado verde o en su caso, que se revoque la autorización.

Las medidas correctivas se señalaron en el rubro de Salud y Seguridad con relación a la identificación de la falta de contenedores de pinturas y solventes para evitar derrames, también se hicieron observaciones en el rubro de Leyes y

Reglamentaciones al identificar una variación en el salario proporcionado por la empresa MNX $83.99 y el salario mínimo establecido por ley MNX 88.36, debido a que era la época de inicio de año y acababa de incrementarse el salario mínimo; por lo que se recomendó actualizar los contratos de los colaboradores. Otra violación a la ley que se identificó por parte de la auditora fue que en ese momento la empresa no contaba con la licencia actualizada de uso de suelo emitida por el ayuntamiento de Morelia, Michoacán, aunque se había tramitado y se conocía que la oficina correspondiente estaba por emitirla. Se estableció un periodo de 60 días para subsanar las no conformidades menores, antes descritas.

En cuanto a las buenas prácticas se reconoció que:

- La empresa cuenta con su Reglamento Interior de Trabajo, debidamente registrado ante la secretaría de trabajo y previsión social y con base en él, tiene integradas las comisiones mixtas que establece la Ley Federal del Trabajo.
- La empresa cuenta con políticas y procedimientos para resguardar la privacidad de los trabajadores, incluidos aquellos con respecto a la información médica.
- Se comunicaron los procedimientos disciplinarios y se lleva un registro de todas las medidas disciplinarias.
- Se cuenta con políticas y procedimientos para resguardar la seguridad de los trabajadores y garantizan el cumplimiento legal, así mismo, existe la comisión mixta de seguridad e higiene, así como una brigada de emergencia capacitada para administrar dichos programas.
- El establecimiento cuenta con una política para garantizar que las decisiones laborales tengan como base la capacidad de la persona para realizar el trabajo, sin tener en cuenta otras características personales.
- Se cuenta con políticas y procedimientos para adaptarse a expresiones religiosas.
- El establecimiento tiene conocimiento del Código de Conducta Comercial de Coca-Cola.
- La dirección y los empleados tienen conocimiento de la Política Antisoborno de The Coca-Cola Company.
- La dirección está familiarizada con los Principios Rectores para Proveedores, así como también la declaración sobre Derecho Humanos de the Coca-Cola Company, y los comparte con los colaboradores.

A pesar de que se estableció como término el 31 de marzo de 2018 para solventar las no conformidades menores detectadas durante la evaluación, éstas se resolvieron durante el mes de febrero y se verificó durante los días 22 y 23 de marzo del presente año, siendo aprobadas por Liliana Camacho Salazar, auditora de Control Union. El 27 de Marzo de 2018 concediéndose a la empresa proveedora, por parte de The Coca Cola Company, la certificación correspondiente, con vigencia del 01 de febrero de 2018, hasta el 31 de enero de 2021.

Es digno de considerar que los auditores comentaron que el promedio de la evaluación inicial de las empresas proveedoras de TCCC en México, está en 20 no conformidades, por lo cual felicitaron a la empresa Lonas HERGO, por los resultados obtenidos, lo cual nos permite considerarlo como un caso de éxito.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

Debido a los resultados obtenidos, The Coca Cola Company otorgó a la empresa María Antonieta Castro Bernal, comercialmente conocida como Lonas HERGO, la certificación como empresa proveedora, con una vigencia del 01 de febrero de 2018, hasta el 31 de enero de 2021:

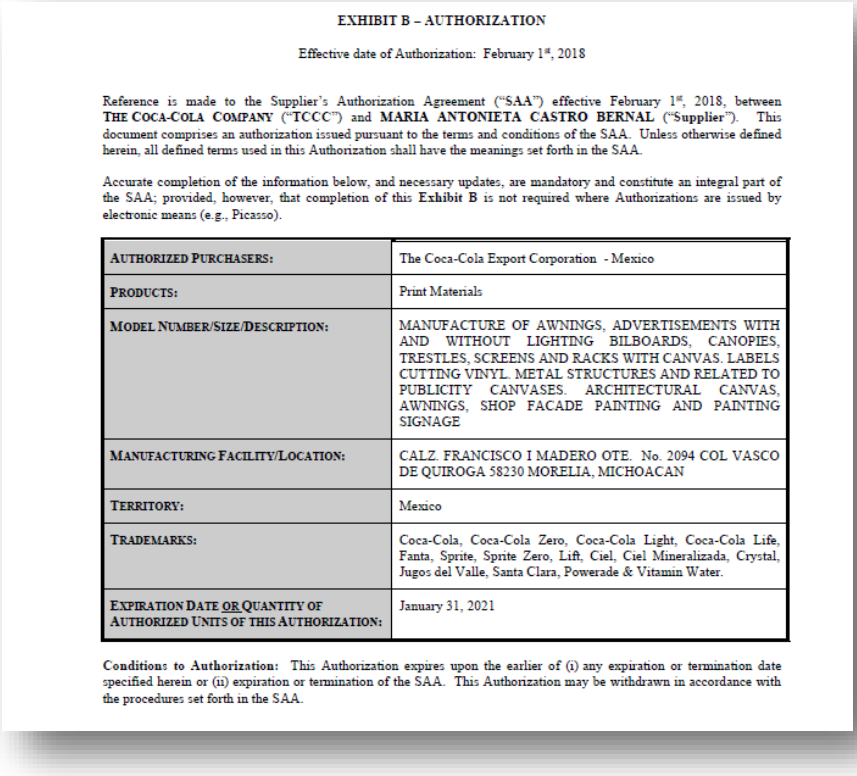


EXHIBIT B – AUTHORIZATION

Effective date of Authorization: February 1st, 2018

Reference is made to the Supplier's Authorization Agreement ("SAA") effective February 1st, 2018, between **THE COCA-COLA COMPANY** ("TCCC") and **MARIA ANTONIETA CASTRO BERNAL** ("Supplier"). This document comprises an authorization issued pursuant to the terms and conditions of the SAA. Unless otherwise defined herein, all defined terms used in this Authorization shall have the meanings set forth in the SAA.

Accurate completion of the information below, and necessary updates, are mandatory and constitute an integral part of the SAA; provided, however, that completion of this **Exhibit B** is not required where Authorizations are issued by electronic means (e.g., Picasso).

AUTHORIZED PURCHASERS:	The Coca-Cola Export Corporation - Mexico
PRODUCTS:	Print Materials
MODEL NUMBER/SIZE/DESCRIPTION:	MANUFACTURE OF AWNINGS, ADVERTISEMENTS WITH AND WITHOUT LIGHTING BILBOARDS, CANOPIES, TRESTLES, SCREENS AND RACKS WITH CANVAS. LABELS CUTTING VINYL. METAL STRUCTURES AND RELATED TO PUBLICITY CANVASES. ARCHITECTURAL CANVAS, AWNINGS, SHOP FACADE PAINTING AND PAINTING SIGNAGE
MANUFACTURING FACILITY/LOCATION:	CALZ. FRANCISCO I MADERO OTE. No. 2094 COL VASCO DE QUIROGA 58230 MORELIA, MICHOACAN
TERRITORY:	Mexico
TRADEMARKS:	Coca-Cola, Coca-Cola Zero, Coca-Cola Light, Coca-Cola Life, Fanta, Sprite, Sprite Zero, Lift, Ciel, Ciel Mineralizada, Crystal, Jugos del Valle, Santa Clara, Powerade & Vitamin Water.
EXPIRATION DATE OR QUANTITY OF AUTHORIZED UNITS OF THIS AUTHORIZATION:	January 31, 2021

Conditions to Authorization: This Authorization expires upon the earlier of (i) any expiration or termination date specified herein or (ii) expiration or termination of the SAA. This Authorization may be withdrawn in accordance with the procedures set forth in the SAA.

Además de obtener una calificación satisfactoria en el proceso de evaluación, se determinó que la empresa opera de acuerdo con las leyes locales lo cual permitió que los fundadores ampliaran su conocimiento sobre las mismas, se identificaron y eliminaron los riesgos laborales promoviendo una cultura corporativa saludable, se realizó un reestructura de la empresa fomentando mejoras en el proceso de liderazgo, se mejoraron los procesos de comunicación implementando estrategias para permitir la participación de los colaboradores en la propuesta de mejoras y para conocer las opiniones de los clientes con relación a la calidad del producto y del servicio; lo cual contribuyó a la mejora de las relaciones interpersonales y de la eficiencia operativa así como la productividad de los colaboradores.

Con base en lo anterior, se concluye que un proceso de evaluación como en el que participó Lonas HERGO, no solamente asegura las oportunidades para que la empresa continúe siendo proveedora de Coca-Cola, sino que contribuye con el fomento de un proceso de mejora continua, asegurando el interés de los directivos por respetar los derechos de los trabajadores que marca el rumbo hacia la promoción de un trabajo decente y el Desarrollo Sustentable.

Por los resultados obtenidos en un periodo relativamente corto, este caso es calificado como un caso de éxito.

BIBLIOGRAFÍA.

Camisón, C., Cruz, S. & González, T. (2006). Gestión de la Calidad: Conceptos, Enfoques, Modelos y Sistemas. Madrid: Pearson Education, S. A.

Carro, R. & González, D. (s/f.). Administración de la Calidad Total. Argentina: Universidad Nacional de Mar de Plata. Recuperado de: http://nulan.mdp.edu.ar1614/1/09_administracion_calidad.pdf.

Estrella, M. & González, A. (2014). Desarrollo Sustentable, Un Nuevo Mañana. México: Grupo Editorial Patria. ISBN: 978-607-438-904-3.

Tarí, J. (2000). Calidad Total: Fuente de Ventaja Competitiva. Murcia: Publicaciones Universidad de Alicante. ISBN: 84-7908-522-3.

Quincey, J. & Perez, B. (2018). 2017 Sustainability Report: Letter from CEO and CSO. Coca-Cola Journey. Recuperado de: https://www.coca-colacompany.com/stories/2017-sustainability-report-letter-from-james-quincey-bea-perez

Coca-Cola. (s.f.). La Relación de Coca-Cola con sus Proveedores para Asegurar la Calidad. Coca-Cola Journey. Recuperado de: https://www.cocacolaespana.es/informacion/politicas-certificaciones-calidad

Derechos en el lugar de trabajo. Guía de Implementación de Principios Rectores para Proveedores
https://docplayer.es/3320360-Guia-de-implementacion-de-principios-rectores-para-proveedores.html
www.thecocacolacompany.com/citizenship/suppliers.html

PROPUESTA PARA ELIMINAR EL HORARIO DE VERANO Y CREAR TRES NUEVOS HUSOS HORARIOS EN MÉXICO, EN PRO DE UNA MAYOR EFICIENCIA Y EFICACIA ENERGÉTICA, ASÍ COMO DE LA DEMOCRATIZACIÓN DEL PAÍS[1]

Guillermo Vargas Uribe[2]

Palabras Clave: Huso Horario, Horario de Verano

Introducción

En geografía, huso horario es cada una de las veinticuatro áreas en que se divide la Tierra, siguiendo la misma definición de tiempo cronométrico. Se llaman así porque tienen forma de huso de hilar, y están centrados en meridianos de una longitud que es un múltiplo de 15°. Para que lo entiendan hasta los niños: se dividió la tierra en una especie de naranja de 24 gajos, correspondientes a los 360 grados que tiene de longitud geográfica nuestro planeta. Cada gajo es un huso horario y tiene una "anchura" de 15 grados de arco. Dentro de cada uno de los 24 gajos de la "naranja" (husos horarios terrestres) habrá una diferente hora legal. Si nosotros partimos la "naranja" a la mitad, como para hacer un jugo, la unión de las dos mitades sería el llamado plano del Ecuador, que divide a la tierra en los hemisferios geofísicos del Norte y Sur (que no coinciden con los límites de los hemisferios geopolíticos del "norte" y "sur". Es decir, no es lo mismo norte y sur geográfico, que norte y sur geopolítico). El hemisferio norte geográfico sería una mitad de la naranja y el hemisferio sur la otra.

Los horarios de todas las naciones, de todos los pueblos, a lo largo de la historia, los ha determinado el ASTRO REY, el SOL; el Señor Sol y su movimiento aparente diurno-estacional sobre nuestra bóveda celeste (la forma en la que percibimos el firmamento). El sol es el mismo para todos, sale para todos y da la HORA SOLAR para todos. Si yo no uso reloj no podré saber cuál es la hora legal; que es impuesta por el gobierno en turno; Sin embargo, si observo el movimiento diurno aparente del sol, podré conocer la hora solar; la verdadera, porque es la que realmente marca el señor SOL; bajo esta última, es como es como se rigen los viejos y sabios campesinos.

Como el sol APARENTEMENTE da una vuelta cada 24 horas, recorriendo la circunferencia de la Tierra, unos 40 mil kilómetros, en un DIA COMPLETO. Lo anterior

[1] Una versión anterior fue publicada como: "El bárbaro asunto del horario de verano", **Porqué de Michoacán**, año 6, no. 344, 28-marzo-2001, pp. 27-29.

[2] Profesor Investigador de la Facultad de Economía "Vaco de Quiroga", de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; Profesor de la Escuela Nacional de Estudios Superiores de la Universidad Nacional Autónoma de México, *campus* Morelia. Correo electrónico: guillermovu@fevaq.net

significa que, desde hace millones de años nos hemos guiado por la HORA SOLAR, el día y la noche: el trabajo y el descanso. Todos nuestros organismos están plenamente adaptados a los ciclos del día y la noche (teóricamente de 12 horas cada uno) y en las latitudes extratropicales a los ciclos estacionales (teóricamente cuatro estaciones de tres meses cada una).

Todo mundo funcionó bien con criterios locales, hasta que en el siglo XIX surgió la necesidad de intercambiar bienes, servicios y personas, entre diferentes partes del mundo CON DIFERENCIAS DE HORA SOLAR. Entonces surgió la necesidad de crear los Husos Horarios del Mundo. Es decir, para poder comunicarse entre sí las diferentes culturas ubicadas en todas las latitudes; pero sobre todo en todas las longitudes del planeta.

Por fines prácticos, hasta finales del siglo XIX, cada estado-nación adoptaba o no (*de facto*), un huso horario, de los 24 que estableció la autoridad internacional constituida *ad hoc*. En 1884 se convocó a todos los países a la Conferencia Internacional sobre Meridianos, que se celebró en Estados Unidos. En esa conferencia se acordó dividir al planeta en 24 zonas para la medición de la HORA LEGAL y evitar la multitud de HORAS SOLARES LOCALES en todos los países del mundo.

Según el acuerdo, a partir de entonces los pequeños estados que se ubicaran en un Huso Horario (una franja de 15 grados de arco) tendrían la misma hora legal que países vecinos pequeños (Europa occidental); mientras que los grandes países (Rusia, Canadá, Estados Unidos, China, India, Indonesia, Brasil, México, y otros que cuenten con más de 15 grados de longitud; es decir, con más de un Huso Horario), tendrán varios husos horarios; o sea, varias horas legales diferentes según su longitud.

En esta Conferencia internacional se acordó que Greenwich, Inglaterra, sería el meridiano que partiría a la naranja en dos mitades longitudinales. Cualquier coincidencia entre el centro político-económico de la época: Londres y el centro geográfico del "nuevo mundo" del XIX es lógica; la potencia imperial, Inglaterra, la reina de los mares, se impuso como centro geográfico del mundo. Posición que mantiene hasta la fecha. La hora de los eventos mundiales se da en términos del GTM (*Greenwich Time Meridian)*

También se acordó entre los mayores y se impuso a los menores, que cada estado-nación adoptara el Huso Horario midiéndolo a partir de los cero grados de longitud del Meridiano de Greenwich (Gran Bretaña). Por ejemplo, una buena parte de los países pequeños de Europa adoptaron el Huso Horario de Greenwich.

El Huso Horario Central o de Greenwich o de Cero Grados, coincide con el centro de poder mundial desde el siglo XIX. La coincidencia no es fortuita, es parte del poder geopolítico mundial finisecular decimonónico. A partir del meridiano de cero grados se miden 180 grados hacia el oeste y 180 grados hacia el este, hasta completar 360 grados de arco, que equivales a 24 Husos Horarios (los 24 gajos de una naranja que tienen una amplitud de 15 grados de arco cada uno).

En el centro del sistema internacional de comunicaciones quedó el Huso Horario del Meridiano Central. En medio de dicho Huso Horario está Greenwich, a 7 y medio grados

de arco hacia el este y a 7 y medio grados de arco hacia el oeste, que marcan los extremos del Huso Horario epónimo. Los meridianos de 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135, 150 y 165 grados, este y oeste, son los meridianos centrales de 22 husos horarios; los primeros once están ubicados en el hemisferio oriental (este o levante); los segundos once se encuentran ubicados en el hemisferio occidental (oeste o poniente). Los meridianos de 180 grados este y 180 grados oeste, en realidad son uno; se le denomina la línea internacional del cambio del tiempo, porque al cruzarla, se cambia tanto de HORA LEGAL como de día

Cuando un estado nacional tiene un territorio pequeño se adopta una hora para todo el país. El problema es cuando un país es muy grande en territorio y tiene varios husos horarios. Es decir, se encuentra sobre varios de los gajos de la naranja imaginaria.

La hora solar, a diferencia del clima de la tierra, no la puede modificar el ser humano, por muy democrático u autoritario que sea su sistema. La hora solar no se puede determinar política o económicamente; ésta tiene una connotación eminentemente geográfica y está determinada por la situación longitudinal de cada nación en la tierra. No se puede modificar por decreto presidencial. En cambio, la hora legal (la que adoptamos todos los ciudadanos de un país en nuestro reloj), la puede modificar, de manera autocrática, cualquier presidente**.** Esto ha sucedido tanto en México **(ver Tabla 1),** como en otros países sin democracia participativa. En nuestro país, en el viejo régimen, todo lo podía el Señor Presidente, hasta cambiarnos la hora legal. Ahora debe opinar la ciudadanía, para democratizar la toma de decisiones en un tema que le afecta directamente: la concordancia entre la hora solar y la hora legal que más le convenga. Sin duda este tema forma parte de la CUARTA TRANSFORMACIÓN.

TABLA 1 **CRONOLOGÍA DE LOS HUSOS HORARIOS EN MÉXICO**

-México convino el uso de la hora de Greenwich mediante el decreto expedido por el presidente de la República, el general Álvaro Obregón, el 29 de diciembre de 1921.

-En su parte fundamental el texto dice: “Artículo primero. A partir del día 1º. de enero de 1922, las horas en los Estados Unidos Mexicanos se contarán de 0 a 24 empezando a la medianoche, medio tiempo”.

-“Artículo Segundo.- A partir de la fecha indicada en el artículo anterior, se adoptará el sistema de Husos Horarios admitido por la mayoría de los países civilizados y, en consecuencia, se acepta como meridiano tipo de 105 grados al oeste de Greenwich, desde Baja California hasta los estados de Veracruz y Oaxaca, inclusive, y en el resto del país se considera el meridiano tipo 90 grados al oeste de Greenwich”.

-El 9 de junio de 1927, el presidente Plutarco Elías Calles, decretó la unificación de horario para todos aquellos estados que se ubicaban en los meridianos 105 grados y 90 grados, estableciendo la aplicación de la era correspondiente a los 90 grados. Al entonces distrito de Baja California se le asignó la hora del meridiano 105 grados.

-El 14 de noviembre de 1930, el presidente Pascual Ortiz Rubio, modificó la hora aplicable en el país y estableció tres regiones con diferentes horas entre sí: la hora del Golfo –del meridiano de 90 grados, excepto los entonces distritos norte y sur de Baja California, así como los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit, que tendrían la hora del meridiano 105 grados.

-El 30 de diciembre de 1948, el presidente Miguel Alemán Valdez decretó que el entonces territorio norte de Baja California adoptaría la hora del meridiano de 120 grados.

-En 1996 el presidente Ernesto Zedillo estableció el Horario de Verano, que consiste en adelantar en el reloj una hora, de mayo a octubre, la hora legal en los tres husos horarios vigentes (90, 105 y 120 grados). Éste ha sido rechazado sistemáticamente desde 1997, por autoridades de las entidades federativas, y por gran parte de la población.

-Durante su campaña para la presidencia de la República, Fox prometió derogar el Horario de Verano, compromiso que no cumplió.

-El 4 de junio del 2007 en el Diario Oficial de la Federación (DOF) se publicó el establecimiento del *Patrón Nacional de Escalas de Tiempo*, a cargo del Centro Nacional de Metrología, el cual define el valor numérico de la Hora Oficial en los Estados Unidos Mexicanos en términos del UTC- (CNM) de acuerdo a las siguientes relaciones:
Tiempo del Sureste = UTC(CNM) – 5
Tiempo del Centro = UTC(CNM) – N
Tiempo del Pacífico = UTC(CNM) – (N+1)
Tiempo del Noroeste = UTC(CNM) – (N+2)
Donde **N** es 6 horas para el **horario de invierno** y 5 horas para el **horario de verano**.

-Los Husos Horarios actuales de México se establecieron por el Congreso de la Unión en la Ley de Usos Horarios en los Estados Unidos Mexicanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 2014.

-Hora Oficial en México. De acuerdo con el Centro Nacional de Metrología (CENAM) y con la Ley del Sistema de Horario en los Estados Unidos Mexicanos, en México se utilizan cuatro husos horarios denominados oficialmente: Tiempo del Sureste, Tiempo del Centro, Tiempo del Pacífico y Tiempo del Noroeste.

FUENTE: Elaboración propia a partir de:
Alejandro Torres, publicado en *El Universal*, 25 de marzo de 2000, p. A4.
Hora Oficial en los Estados Unidos Mexicanos CENAM. Publicado: 01-Mayo-2018

Mapa 1 Geohistoria del Empleo del Horario de Verano en México



FUENTE: Hora Oficial en los Estados Unidos Mexicanos CENAM.
Publicado: 01-Mayo-2018.

Hora Oficial en el México Actual

De acuerdo con el Centro Nacional de Metrología (CENAM) y con la Ley del Sistema de Horario en los Estados Unidos Mexicanos, en México se utilizan cuatro **husos horarios** denominados oficialmente Tiempo del **Sureste**, Tiempo del **Centro**, Tiempo del **Pacífico** y Tiempo del **Noroeste**.

Tabla 2 Husos Horarios Vigentes en México

HUSOS HORARIOS EN MÉXICO	
Husos Horarios	Estados
Tiempo del Sureste UTC-5:	Quintana Roo
Tiempo del Centro UTC-6 **Verano UTC-5:**	Distrito Federal, Aguascalientes, Campeche, Chiapas, Coahuila de Zaragoza, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán de Ocampo, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro Arteaga, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán y Zacatecas
Tiempo del Pacífico UTC-	Baja California Sur, Chihuahua, Nayarit, Sinaloa y

7 **Verano UTC-6**	(Sonora*)
Tiempo Noroeste UTC-8 **Verano UTC-7**	Baja California
*Sonora no adopta el horario de verano	

De acuerdo con el CENAM, el horario de verano no se aplica en los estados de Quintana Roo con el fin de igualar las horas del sol con respecto a los demás destinos turísticos del Caribe (Cuba, República Dominicana, Miami, etc), así como el estado de Sonora, con el fin de mantener el mismo horario que el respectivo estado limítrofe del norte: Arizona, (Estado Unidos). Los lugares que los utilizan los Husos Horarios son los siguientes

Mapa 2 Husos Horarios Actuales en México



FUENTE: Hora Oficial en los Estados Unidos Mexicanos CENAM
Publicado: 01-Mayo-2018.

Tabla 3 El Actual Horario de Verano

Se aplica en todo el territorio nacional (excepto franja fronteriza con los Estados Unidos de América)

En el territorio nacional, excepto la franja fronteriza con los Estados Unidos de América, el **horario de verano** inicia el primer domingo de abril a las 2h00 de la mañana, momento en el cual los relojes se adelantan una hora, y termina el último domingo de octubre a las

2h00 de la mañana, instante en el que los relojes se atrasan una hora. Para el año en curso 2015, el horario de verano en el territorio nacional (excepto la franja fronteriza con los Estados Unidos de América) da inicio el domingo 5 de abril y termina el domingo 25 de octubre.

Franja fronteriza con los Estados Unidos de América

En la franja fronteriza con los Estados Unidos de América el **horario de verano** da inicio el segundo domingo de marzo a las 2h00 de la mañana, momento en el cual los relojes se adelantan una hora, y termina el primer domingo de noviembre a las 2h00 de la mañana, momento en el que los relojes se atrasan una hora. Para el año en curso 2015, el horario de verano para la franja fronteriza dio inicio el domingo 8 de marzo y terminó el domingo 1 de noviembre.

FUENTE: Hora Oficial en los Estados Unidos Mexicanos CENAM.
Publicado: 01-Mayo-2018.

Justificación

El establecer un HORARIO LEGAL no puede ser una decisión burócrata y tecnócrata. Es una cuestión científico-jurídica simple, basada en criterios geográfico-físicos. Desde Calles hasta la actualidad, los presidentes han modificado la hora legal y establecido el horario de verano, con criterios político-tecnocráticos y de manera autoritaria. Podemos afirmar que desde entonces todos los jefes del estado mexicano tomaron decisiones desfavorables para el pueblo de México; unos por acción y otros por omisión; quizás porque dentro de sus equipos había muchos expertos en economía, pero ignorantes de la geografía de México.

En México necesitamos discutir democráticamente, con criterios geográficos y de bienestar social, la cuestión de la HORA LEGAL y del cambio de horario, que es una modificación autoritaria de la hora legal, la que aparece en el reloj. No se trata de una discusión científica, porque el criterio científico, el de la HORA SOLAR, nos lo marca el Sol en su MOVIMIENTO DIURNO APARENTE, con respecto a cada meridiano de la Tierra. En este último criterio fue en el que se basó Álvaro Obregón para establecer la adopción de la Hora Legal en nuestro país en 1921.

El decreto de Plutarco Elías Calles de 1927 eliminó el criterio geográfico científico previo, iniciando la perversión y centralización política de los husos horarios de México, en detrimento de la vida pública. El cambio de hora legal al Horario de Verano tampoco se justifica geográficamente en México, porque en un país intertropical como el nuestro, las estaciones (específicamente el verano y el invierno), no están bien marcadas, como si lo están en las latitudes extratropicales.

La mayor parte del país se encuentra en la llamada zona intertropical; es decir, entre el trópico de Cáncer (plano imaginario, paralelo al Ecuador, que se encuentra a los 23 grados y 30 minutos de latitud norte del Ecuador) y el Trópico de Capricornio (plano ubicado a los 23 grados y 30 minutos al sur de Ecuador). Debido a que el Sol aparentemente se desplaza estacionalmente sobre una franja de 47 grados de LATITUD, los rayos del Sol caen casi siempre perpendiculares sobre la zona intertropical a lo largo de todo el año.

Los rayos solares, por efecto de la traslación de la tierra alrededor del sol (una vuelta cada 365.25 días), caen perpendiculares al Ecuador el 21 de marzo (inicio de la Primavera en el Hemisferio Norte y del Otoño en el Hemisferio Sur); al Trópico de Cáncer el 21 de junio (inicio del Verano en el Hemisferio Norte y del Invierno en el Hemisferio Sur); nuevamente los rayos son perpendiculares al Ecuador el 23 de septiembre (inicio del Otoño en el Hemisferio Norte y de la Primavera en el Hemisferio Sur); y al Trópico de Capricornio el 23 de diciembre (inicio del Invierno en el Hemisferio Norte y del Verano en el Hemisferio Sur). Cuando los rayos del Sol caen perpendiculares sobre el Ecuador se le denomina EQUINOCCIO (el día es de igual duración que la noche). Existen dos equinoccios, el 21 de marzo y el 23 de septiembre (llamados equinoccios de Primavera y Otoño, respectivamente, en nuestro Hemisferio Norte); en ambas fechas teóricamente los días y las noches son iguales en los dos hemisferios.

A partir del 21 de marzo el Sol va iluminando preferentemente el Hemisferio Norte, hasta llegar a su máxima declinación septentrional, el 21 de junio, cuando los rayos solares son perpendiculares en el Trópico de Cáncer (23 grados y medio al Norte del Ecuador). A este punto se le denomina SOLSTICIO (el día es de diferente duración que la noche). El 21 de junio es el Solsticio de Verano para el Hemisferio Norte y el Solsticio de Invierno para el Hemisferio Sur: es el día más largo y la noche más corta del año en el Hemisferio Norte y, a la inversa, el día más corto y la noche más larga del Hemisferio Sur. Esta diferencia se hace más y más notoria conforme nos alejamos de los trópicos hacia el Polo Norte y hacia el Polo Sur.

A partir del 23 de septiembre el Sol empezará a iluminar preferentemente el Hemisferio Sur, hasta llegar a su máxima declinación meridional, el 23 de diciembre, cuando los rayos solares son perpendiculares en el Trópico de Capricornio (23 grados y medio al Sur del Ecuador). A este punto también se le denomina SOLSTICIO. El 23 de diciembre es el Solsticio de Invierno para el Hemisferio Norte y el Solsticio de Verano para el Hemisferio Sur: es la noche más larga y el día más corto del año en el Hemisferio Norte y, a la inversa, el día más largo y la noche más corta del Hemisferio Sur. Como ya dijimos, dicha diferencia se hace más y más notoria conforme nos alejamos de los trópicos hacia el Polo Norte y hacia el Polo Sur.

Casi todo el territorio mexicano se encuentra en la zona intertropical, únicamente cuatro estados de la República Mexicana (Coahuila, Chihuahua, Sonora y Baja California) se encuentran totalmente fuera de la zona intertropical; es decir, al norte del Trópico de Cáncer:. Otros siete estados (Tamaulipas, Nuevo León, Zacatecas, San Luis Potosí, Durango, Sinaloa y Baja California Sur) se encuentran parcialmente fuera de la zona intertropical, aunque porciones variables de éstos están al sur del Trópico de Cáncer. Por su LATITUD GEOGRÁFICA, estas entidades pueden adoptar el CAMBIO DE HORARIO, si así conviene a sus habitantes. Dicha adopción debe estar basada en criterios geográficos y no político-económicos; basada en decisiones no autoritarios, sino consensuadas.

En el resto del país no existen variaciones estacionales notables en la inclinación y luminocidad de los rayos solares, por lo que **en la gran mayoría de las entidades (21) no**

se justifica cambiar de horario durante las estaciones. Para las 21 entidades, donde viven la mayoría de los mexicanos, bastaría ubicarlas en uno de los dos Husos Horarios más importantes (el de 90 y 105 grados oeste), **SIN NECESIDAD DE CAMBIAR DE HORARIO EN VERANO Y EN INVIERNO**. La diferencia entre verano e invierno es, por latitud geográfica mínima. Cambiarles de hora legal, ya sea mediante fórmulas autoritarias **ES MÁS UN PROBLEMA QUE UNA SOLUCIÓN. Lo que se debe hacer es asignarle a cada entidad el HUSO HORARIO ADECUADO, ajustado geográfica y socialmente.**

La solución ya no puede ser hoy como en el pasado. Ya no debe ni puede imponerse a casi todos los estados el Huso Horario del **Centro de México**, el criterio CENTRALISTA que impuso el gobierno central desde Calles hasta la fecha.

Tampoco es viable la opción ECONOMICISTA de Ernesto Zedillo y su ministro de energía Luis Téllez (ambos educados en USA). Su gobierno nos endilgó el Horario de Verano vigente, con el cuento de ahorrar energía; también porque quería que la Bolsa de Valores de México coincidiera en su apertura de la Bolsa de Nueva York ya que, según ellos, eso convenía financieramente a México. De lo que se olvidó el tecnócrata, economista brillante pero ignorante de la geografía de México, es que Nueva York está en el Huso Horario de 75 grados oeste y por tanto le corresponde una hora legal de 5 horas menos que Greenwich. En cambio, la ciudad de México está en el Huso Horario de 105 grados oeste ¡a dos horas legales menos que Nueva York! Que ni se les ocurra a nuestros brillantes economistas harvardianos empatarnos algún día con la bolsa de Shangai, porque entonces tendremos que cambiar radicalmente todos nuestros usos y costumbres: trabajar de noche y dormir de día. Todo para estar acorde con la globalización financiera.

En México no existe ninguna justificación científicamente racional ni humanamente recomendable para el cambio de horario por parte de los economistas tecnócratas, mismos que fueron educados en USA, un país con el 100% de su territorio en la zona EXTRATROPICAL, donde la ubicación geográfica hace que cuente con cuatro Husos Horarios y que el cambio de horario estacional sea justo y necesario. Debido a que lo hecho en Estados Unidos ejerce demasiada atracción para los economistas y los políticos mexicanos que allá se formaron y que nos han gobernado durante el periodo neoliberal, les quieren copiar todo a los gringos ¡HASTA LOS HUSOS HORARIOS Y EL CAMBIO DE HORARIO!

Señores del Gobierno Federal y de los gobiernos locales, como les dijo su padrino Salinas: ¡NO SE HAGAN BOLAS! La economización y politización de la geografía no resuelven el asunto de los husos horarios y del cambio de horario en verano y en invierno. México es un país muy extenso, tan grande que requiere de tres husos horarios, justos en los que está ubicado su territorio en el globo terráqueo. Esto se discutió y aprobó desde 1884, aunque con ciertos tintes imperiales. Son consensos internacionales vigentes, basados en una racionalidad científica. El Sol, no reconoce partidos políticos, ni administraciones políticas; el Astro Rey sale para todos, sin distingos ideológicos. Tratémosle de la misma manera, sin manipular sus movimientos aparentes (diurno y estacional) sobre nosotros.

Señores y señoras diputados (as), políticos y economistas de los gobiernos de México, ya no economicen ni politicen un asunto que no es de economía ni de política, sino de geografía. Denle una solución científica a un problema geográfico y plásmelo en una ley consensuada. No compliquen más algo que es muy sencillo. No utilicen el desplazamiento aparente diurno y estacional del astro Rey con criterios político-económicos.

Un problema de ubicación geográfica del territorio mexicano se ha convertido en un problema político por la impericia de los economistas tecnócratas que dominan la administración federal. Estos tecnócratas han sido transferidos de un régimen a otro, pero su visión de la República no ha cambiado. Como ignoran la geografía, quieren imponer la misma receta: **IMPOSICIÓN CENTRALISTA DE LOS HUSOS HORARIOS Y DEL CAMBIO DE HORARIO.**

El gobierno central y los de las entidades federativas deben explicarle a la sociedad mexicana la **CONVENIENCIA SOCIAL** del trazado de los husos horarios y del cambio del horario en verano y en invierno, así como convencerle de sus bondades y demostrarle con hechos que se reflejen en su mayor bienestar. El actual criterio, emanado de la Secretaría de Energía, es eminentemente economicista, **no socialmente necesario.** Una de las justificaciones que dan los tecnócratas funcionarios de la Secretaría de Energía, es la necesidad de "ahorrar" energía eléctrica. Hasta ahora la Secretaría de Energía no ha podido demostrar claramente dicho ahorro de energía y, por lo tanto, de menor gasto en los hogares mexicanos. El problema surge por un hecho económico: la necesidad de ahorrar energía. Este es un problema de la Comisión Federal de Electricidad, para poder exportar el excedente a California, algo que no beneficia al ciudadano medio.

El problema de origen es que los economistas, especie dominante en el gobierno neoliberal federal, están tratando de resolver el supuesto mayor gasto de energía, mismo que resulta una falacia para el consumidor medio; pero creando problemas de índole político, jurisdiccional, administrativo, además del malestar social evidente. Por su ignorancia y negación de la geografía de México, la tecnocracia parece estar construyendo una peligrosa mezcla de problemas extraeconómicos, sin haber resuelto el tema central.

En la etapa anterior a la reforma energética, el Horario de Verano tenía un doble objetivo económico: aumentar las ganancias de la CFE, al ahorrar energía eléctrica que el mexicano le paga "barata" (más bien a precios de monopolio público). La CFE fija los precios; en éstos nunca influye el consumidor mexicano; no puede ser una cuestión de oferta y demanda porque hay un sólo oferente del bien (CFE). Ofrecerla en el mercado internacional de energía (léase California, USA) a precio "caro" para México, pero "barato" para USA, resultaba atractivo. En el nuevo contexto de la reforma energética se ha eliminado el monopolio de la CFE, pero se ha creado un oligopolio donde participan empresas privadas. Por tanto, no existe un mercado de energía totalmente libre. Creemos que Fox jugó a favor de los intereses de USA-Bush. Restringir la oferta de energía eléctrica "barata" en México; es decir disminuir la energía eléctrica "barata" que vende el monopolio estatal Comisión Federal de Electricidad en el territorio nacional. Ello con el objetivo de aumentar la oferta disponible de energía eléctrica para venderla "cara" a California, estado de la Unión Americana cuya demanda aumentó notablemente.

México se encuentra ubicado en Tres Husos Horarios Internacionales

El territorio de México se encuentra distribuido entre los meridianos de **86 grados 42 minutos oeste** (en Isla Mujeres, en el mar Caribe) y de **118 grados 22 minutos oeste** de Greenwich (en un lugar de la Isla Guadalupe, frente a las costas de Baja California Norte). Por lo tanto, nuestro territorio nacional continental es cruzado por los meridianos de **90 grados oeste** de Greenwich (que pasa cerca de la ciudad blanca de Mérida); de **105 grados oeste** (que pasa cerca de Guadalajara, la perla de Occidente) y de **120 grados oeste** que, a pesar de que ya no pasa exactamente sobre la masa continental, su zona de influencia (que legalmente hablando va de 102 grados 30 minutos oeste a 127 grados 30 minutos oeste) llega a la Península de Baja California, e incluye los estados de Baja California (Norte) y Baja California Sur. Por lo anterior, México no puede tener un solo horario como algunos lo han propuesto; es imposible tener una sola hora legal en un país tan grande, a menos que queramos corregir el movimiento aparente del señor Sol (mismo que tarda casi tres horas SOLARES en recorrer todo México, a una velocidad aparente de 1,666 kilómetros por hora) para que ilumine con la misma intensidad e inclinación un territorio tan amplio**.** Y digo aparente porque sabemos que quien se mueve es la tierra; sin embargo, para fines prácticos el cambio de horario se adopta por cambios en la trayectoria aparente del Sol (con mayúsculas porque es el verdadero Rey energético del planeta) en la bóveda celeste.

Nuestra propuesta es muy sencilla: determinar con criterios geográficos la existencia de tres husos horarios en el país, estableciendo tres horas legales diferentes (y estables) para un gran estado-nación llamado Estados Unidos Mexicanos, retomando los acuerdos de la Conferencia Internacional sobre Meridianos aplicables para el caso de México, resolviendo el añejo problema, originado desde la administración de Calles, cuando se politizó la decisión y el centro (léase el gobierno Federal asentado en el Distrito Federal hoy Ciudad de México), IMPUSO UNA SOLA HORA LEGAL A TODOS LOS ESTADOS DEL CENTRO, SUR, Y SURESTE.

Esta propuesta está basada en un criterio apolítico y apartidista, donde cada entidad se normará por los criterios originales de la Convención Internacional sobre Meridianos, misma que deberá prevalecer sobre cualquier criterio económico (ahorrar energía eléctrica) y político (las diferencias entre gobiernos de diferentes partidos). A cada huso horario corresponderá una hora legal. Por tanto, México como país grande, deberá tener los 3 husos horarios que por su longitud geográfica le corresponden; aplicando una racionalidad similar a la que usan otros estados, dependiendo de qué tan amplio sea su territorio (Estados Unidos tiene cuatro horas legales; Canadá también; Rusia tiene ocho; etc.).

En el **Huso Horario de 90 GRADOS OESTE** (equivalente a 6 horas menos que la hora de Greenwich) se ubicarían los estados de la Península de Yucatán y del Istmo de Tehuantepec. Por lo tanto**, Chiapas, Quintana Roo, Yucatán**, **Campeche, Tabasco** (con un 100% de su territorio bajo el área de influencia del Huso Horario de 90 oeste), **Oaxaca y Veracruz** (con una parte mayoritaria de su territorio en el Huso Horario de 90 y una minoritaria en el Huso Horario de 105 grados oeste), se ubicarían en este Huso Horario, cuya ciudad central es Mérida. Estas 7 entidades federativas se ubican total o casi

totalmente entre los meridianos de 82 grados, 30 minutos oeste, y de 97 grados, 30 minutos oeste, que son los meridianos extremos legales del Huso Horario de 90 grados oeste.

En el **Huso Horario de 105 GRADOS OESTE** (equivalente a 7 horas menos que la hora de Greenwich) se ubicarían los estados de todo el centro y centro norte de México. Por lo tanto, los estados de**: Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila, Chihuahua, San Luis Potosí, Zacatecas, Durango, Sinaloa, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, Jalisco, Aguascalientes, Nayarit, Puebla, Tlaxcala, México, Ciudad de México, Morelos, Michoacán, Guerrero, Colima** (con un 100% de su territorio bajo el área de influencia del Huso Horario de 105 oeste) y **Sonora** (con una parte mayoritaria de su territorio en el Huso Horario de 105 y una minoritaria en el Huso Horario de 120 grados oeste), se ubicarían en este Huso Horario, cuya ciudad central es Guadalajara. Estas 23 entidades federativas se ubican total o casi totalmente entre los meridianos de 97 grados 30 minutos oeste y de 112 grados 30 minutos oeste, que son los meridianos extremos legales del Huso Horario de 105 grados oeste.

En el **Huso Horario de 120 GRADOS OESTE** (equivalente a 8 horas menos que la hora de Greenwich) se ubicarían los estados de la Península de Baja California: **Baja California** (con un 100% de su territorio bajo la influencia del Huso Horario de 120 oeste) **y Baja California Sur** (con una parte mayoritaria de su territorio en el Huso Horario de 120 y una minoritaria en el Huso Horario de 105 grados oeste). Estas dos entidades federativas se ubican total o casi totalmente entre los meridianos de 112 grados 30 minutos oeste y de 127 grados 30 minutos oeste, que son los meridianos extremos legales del Huso Horario de 120 grados oeste..

En síntesis, en 7 estados les vendría bien el Huso Horario de 90 grados oeste, **la hora del Sureste de México** (con Mérida cerca del meridiano central de dicho Huso), misma que correspondería con una hora legal de **seis horas menos que la del meridiano de Greenwich** (centro del mundo en estas cuestiones de horarios internacionales); una hora más que la del Centro de México y dos horas más que la de la Península de Baja California.

En 23 entidades federativas les vendría bien el Huso Horario de 105 grados oeste, **la hora del Centro de México** (con Guadalajara cerca del meridiano central de dicho Huso), con una hora legal de **siete horas menos que la del meridiano de Greenwich**; una hora menos que la del Sureste de México y una hora más que la de la Península de Baja California.

En 2 estados les vendría bien el Huso Horario de 120 grados oeste, **la hora de la Península de California**; con una hora legal de **ocho horas menos que la del meridiano de Greenwich**, una hora menos que la del Centro de México y dos horas menos que la del Sureste de México.

Estos tres Husos Horario, determinados por la LONGITUD Geográfica, es decir por el movimiento diurno aparente del sol, deberán de ser fijos y para todo el año en los estados intertropicales; SIN CAMBIO DE HORARIO; es decir, sin el inútil, tecnocrático y antidemocrático HORARIO DE VERANO**.** El horario de invierno y de verano puede ser aplicable a los estados mexicanos extratropicales del septentrión nacional, de acuerdo con los intereses de las poblaciones locales. El resto del país, debe regresar a un escenario

mucho más sensato y menos centralizado, muy similar al que decretó el general Álvaro Obregón. La distribución del país en Husos Horarios hecha durante el gobierno de Obregón, es la primera cronológicamente. En este caso, los criterios derivados de la ciencia geográfica recomiendan volver a dicho ordenamiento inicial, de 1921, por ser el más racional, sensato, apegado a la realidad y elaborado con criterios federales y geográficos. No cabe duda de que este general que gobernó este país hace ya casi un siglo, sabían mucho más geografía que los tecnócratas y economistas que nos gobiernan actualmente.

Conclusiones

Ni los actuales Husos Horarios, ni el Horario de Verano, significan necesariamente una mayor eficiencia y eficacia energética, ni un menor consumo de energía eléctrica para los mexicanos, como lo anuncia el gobierno mexicano. Es obvio que la eficacia y la eficiencia disminuyen porque los Husos Horarios que se han utilizado en México, desde Plutarco Elías Calles hasta Enrique Peña Nieto, no tiene ningún objetivo social, sino que obedecen a criterios políticos centralistas y discordantes. Basta ver el galimatías que presentamos en la Tabla 1 "Cronología de los Husos Horarios en México", así como en los Mapas 1 y 2, para darnos cuenta del devenir de este tortuoso e inútil proceso. La antidemocracia ha sido una constante en el devenir histórico de México; ésto se expresa, sin duda, en el tema que nos atañe. La promesa de que el supuesto ahorro de electricidad generado por el Horario de Verano se reflejaría en el bolsillo de los hogares mexicanos no se ha concretado; por eso el ciudadano medio lo ha rechazado.

La propuesta del cambio de los husos horarios y la eliminación del horario de verano en la mayor parte de México, se elaboró desde un plano eminentemente científico y específicamente geográfico, adaptando la hora legal a la hora solar que refleja la real inclinación de los rayos del sol y la permanencia estacional del astro rey sobre el horizonte. Nuestra propuesta parte del hecho de que el gobierno sólo está autorizado para hacer cosas de utilidad pública, no para hacer políticas públicas para lograr beneficios privados y/o a favor de una empresa (en este caso CFE). La "solución" del gobierno federal ha venido afectando al país en el plano de lo social, sin haber demostrado su utilidad pública.

No estoy descubriendo ni el hilo negro, ni el agua tibia; lo que propongo es, simplemente, regresar a los orígenes; es decir, retomar lo que decretó el presidente de la República, el general Álvaro Obregón, el 29 de diciembre de 1921: "A partir [del día 1º. de enero de 1922], se adoptará el sistema de Husos Horarios admitido por la mayoría de los países civilizados y, en consecuencia, se acepta como meridiano tipo de 105 grados al oeste de Greenwich, desde Baja California hasta los estados de Veracruz y Oaxaca, inclusive, y en el resto del país se considera el meridiano tipo 90 grados al oeste de Greenwich".

En el 2018 México inicia un cambio de gobierno con una legislación sobre husos horarios y cambio de horario de verano/invierno obsoleta y evidentemente antidemocrática, influenciada más por el centralismo político de antiguo régimen. La sociedad mexicana percibe al horario de verano como una imposición gubernamental autoritaria y no como una necesidad social real.

Finalizo con una interrogante: ¿harán algo las nuevas autoridades federales, específicamente el Congreso de la Unión, para modificar tal situación? Espero que hagan lo que les corresponde: racionalizar los husos horarios de acuerdo con criterios estrictamente geográficos y democratizar la decisión del cambio de horario.

APLICACIÓN DEL SISTEMA COLA DE CABALLO PARA EL MANEJO DE SUMINISTROS DE VOLARIS

Javier Chávez González, Graciela Vázquez Álvarez, Efraín José Martínez Ortíz
Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, Departamento de Sistemas, México.
chavezgjavier@aol.com, gravazquez@hotmail.com, efraink@hotmail.com

Resumen

En este trabajo se presenta la aplicación de un Sistema de Suministros para la Aerolínea Volaris, con el propósito de actualizar el término de Cadena de Suministros (CS), el cual ha evolucionado y en el pasar del tiempo se ha mezclado de tal forma que se confunde, con un sistema de administración.

Actualmente se sabe que el sistema llamado Cadena de Suministros (CS) de una Empresa desde el punto de vista del enfoque de sistemas cuenta con un alto grado de complejidad y funciona apropiadamente como sistema de administración.

Básicamente se considera que redefinir, o simplemente actualizar algunos de los componentes de la CS, permitirán aportar conocimiento a una Empresa de bienes o servicios. Se estima que tal aportación puede contribuir ligeramente a una mejor interpretación de lo que debe ser una CS y cual la de los conceptos propuestos, toda vez que mediante los sistemas se puede desglosar un sistema altamente complejo como lo es el de la CS y fragmentarlo para su análisis, como se intenta en este estudio. La idea es contar con información tal vez más detallada que permita a esa mejor interpretación.

El concepto denominado Cadena de Suministros (CS) o Supply Chain (SC), se ha utilizado por aproximadamente 30 años, ha tenido un crecimiento altamente dinámico, y ha estado ligado estrechamente al desarrollo de la tecnología computacional. La CS es un sistema de abastecimiento de suministros necesarios para la producción de toda Empresa Productiva.

El concepto "Administración de la Cadena de Suministros" (ACS) es considerado una consecuencia del CS, y a menudo se le da un trato similar, pero su cobertura es a todos los niveles de la empresa, por lo que no se le considera tema de este estudio.

El Sistema Cola de Caballo (CSS) para el manejo de Suministros es un esquema que muestra como los ingresos de los suministros tienen una forma de cauda o Cola de Caballo y no de cadena.

Palabras clave: Sistema, Sistema Cola de Caballo, Cadena de Suministros.

Abstract

This paper presents the application of a Supply System for the Volaris Airline, with the purpose of updating the Supply Chain (CS) term, which has evolved and over time has been mixed in such a way that confused, with a management system.

Currently it is known that the system called Supply Chain (CS) of a company from the point of view of the systems approach has a high degree of complexity and functions properly as a management system.

Basically it is considered that redefining, or simply updating some of the components of the CS, will provide knowledge to a company of goods or services. It is estimated that such contribution may contribute slightly to a better interpretation of what a CS should be and which of the proposed concepts, since systems can be broken down into a highly complex system such as the CS and fragmented to his analysis, as is attempted in this study. The idea is to have more detailed information that allows that better interpretation.

The concept called Supply Chain (CS) or Supply Chain (SC), has been used for approximately 30 years, has had a highly dynamic growth, and has been closely linked to the development of computer technology. The CS is a system of supplying the necessary supplies for the production of every Productive Company.

The concept of "Supply Chain Management" (ACS) is considered a consequence of the CS, and is often treated similarly, but its coverage is at all levels of the company, so it is not considered a topic of This studio.

The Pony Tail System (PTS) for the handling of supplies is a scheme that shows how the incomes of the supplies have a form of cauda or ponytail and not chain.

Keywords: System, Pony Tail System, Supply Chain

1. Introducción

En la industria, los trabadores comunes suponen que las actividades que realizan con las mercancías, como recibir, registrar, resguardar y entregar a producción, por manejarse secuencialmente, son las que forman la cadena de insumos, mientras que la alta gerencia utiliza el sistema Administración Cadena de Suministros (ACS) o Supply Chain Management (SCM) con una cobertura completa para su empresa y que va más allá de ella, abarcando proveedores y clientes directamente relacionados con ellos y los relacionados con sus proveedores, clientes y otros más, considerando esta relación como la cadena de suministros.

En la industria, cuando un almacenista se encuentra por primera vez con el concepto “Cadena de suministros” se imagina los diferentes pasos del proceso de abastecimiento que conoce, por ejemplo, una cadena de cuatro eslabones como la que se ilustra en la Figura 1, a continuación y para un comprador de material, su interpretación de la CS es una cadena más amplia y para un administrador aún mayor.

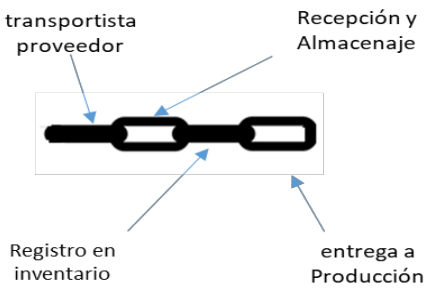


Figura 1. Cadena de acciones elemental.

(Fuente: Elaboración propia)

El concepto denominado Cadena de Suministros (CS) o Supply Chain (SC), se ha utilizado por aproximadamente 30 años, ha tenido un crecimiento altamente dinámico, y ha estado ligado estrechamente al desarrollo de la tecnología computacional. La CS es un sistema de abastecimiento de suministros necesarios para la producción de toda Empresa Productiva.

También el concepto "Administración de la Cadena de Suministros" (ACS) es considerado una consecuencia de la CS, y a menudo se le da un trato similar, pero su cobertura es a todos los niveles de la empresa.

2. Problemática a Resolver.

En este apartado se verá la forma en la que se hace la construcción del sistema Cola de Caballo (CCS), para el manejo de suministros, aplicado a una Empresa de la aviación, concretamente a una aerolínea mexicana, utilizando como ejemplo a Volaris, empresa aérea con 12 años de antigüedad, que opera aeronaves del fabricante europeo Airbus, modelos A-319, A-320 y A321.

Para construir un Sistema de abastecimiento de la aerolínea, cualquiera que sea, se deben considerar los dos factores más importantes, a decir:

a) El Sistema de suministro de partes de repuesto y
b) Las cantidades de partes mínimas necesarias para su operación.

3. Desarrollo de un Sistema Cola de Caballo para el Manejo de Suministros de la Aerolínea Volaris

Como se mencionó en el punto anterior hay que considerar dos factores, en el primero se desarrolla en este apartado, la forma en que opera el suministro de partes de repuesto aplicado a la aviación, después a la aerolínea, su logística, y uno de sus componentes; el segundo factor correspondiente a conocer las cantidades de partes mínimas necesarias para su operación, ejemplificando el cálculo de cantidades de partes con un modelo matemático de Airbus que es el fabricante de las aeronaves.

A continuación se presentan algunos otros componentes o partes, que actualmente son parte rutinaria del suministro utilizado en la aviación, en la Figura 2 siguiente se muestran algunas partes de repuesto (spare parts) de uso común en los suministros.

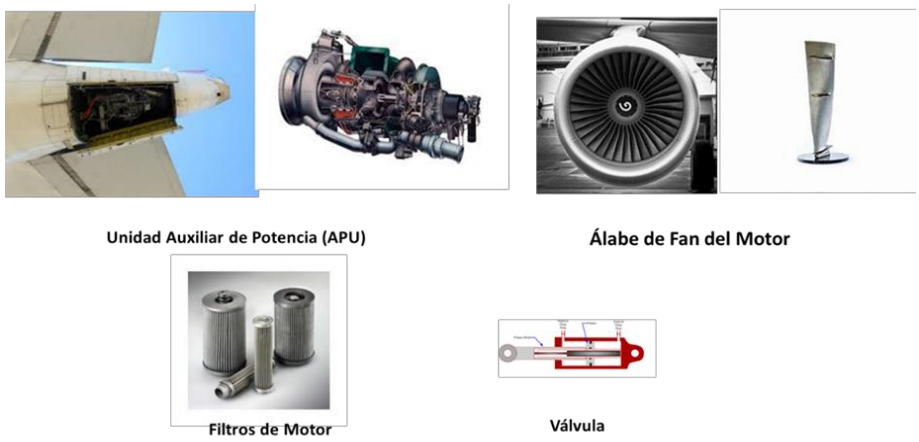


Figura 2. Unidades, Componentes y partes (Fuente: Webgrafía).

Cabe mencionar, que el sistema propuesto de CCS en la práctica es el mismo sistema que utiliza Airbus, proveedores y Volaris; de tal manera que es una repetición o reafirmación solamente, pero que sirve como "pruebas del sistema".

Las partes anteriores, se integran a la siguiente Figura 3. Sistema Cola de Caballo de Suministros, para mostrar el sistema Cola de Caballo de Suministros de la aviación.

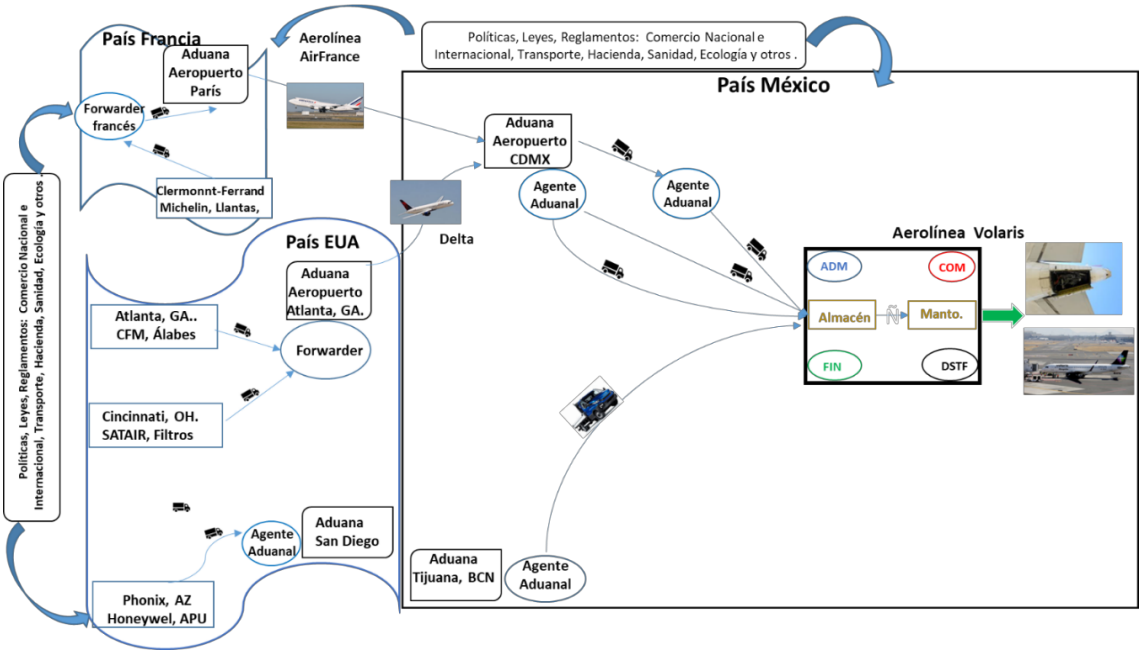


Figura 3. Sistema Cola de Caballo de Suministros, aviación. (Fuente: Elaboración propia).

En el apartado previo, se tratan el suministro de algunas partes de repuesto que se utilizan en la aviación, y en el presente, para ejemplificar un caso real del sistema de una aerolínea como Volaris, se muestra como se realiza el reemplazo en las llantas de la marca Michelin, que provienen del proveedor localizado en Francia.

La construcción del sistema se presenta en la Figura 4. Sistema Cola de Caballo de Suministros, Volaris, siguiente.

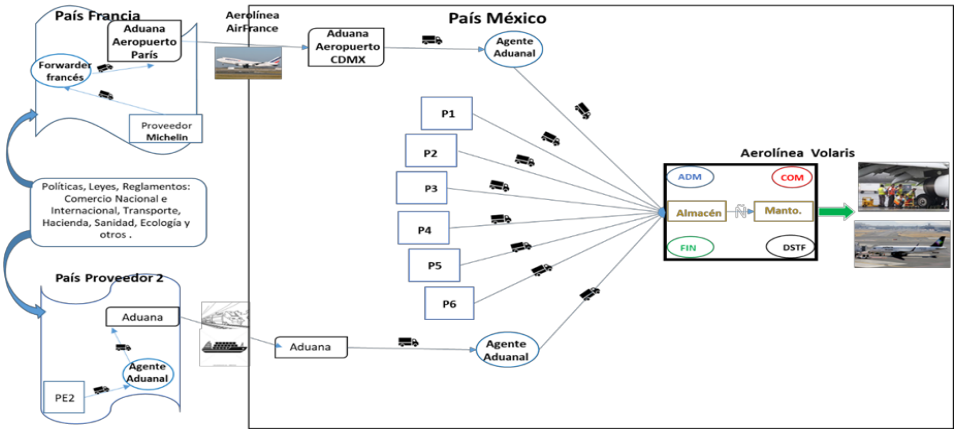


Figura 4. Sistema Cola de Caballo de Suministros, Volaris. (Fuente: Elaboración propia).

En este caso, la aerolínea es el propio consumidor final, y el "spare part" que es la llanta, se recibe en la empresa, se resguarda y se usa cuando lo demanda el área de Mantenimiento, quien los instala en la aeronave. Su consumo tiene una duración aproximada de 60 aterrizajes 0 ciclos.

Como se puede observar, el sistema de suministros de Volaris, los proveedores de partes de repuesto ingresan las mismas en una forma de cauda.

También se puede ver que el subsistema Logística es parte integral del Sistema Cola de Caballo de Suministros, y para tal efecto se presenta como caso real, el tránsito de las llantas.

A continuación, se presenta la Figura 5. Logística Internacional de Volaris, para Llantas de A-320´s.



Figura 5. Logística Internacional de Volaris, para Llantas de A-320´s (Fuente: Elaboración propia).

Para mostrar el proceso que realizan las aerolíneas como Volaris, con las llantas, desde el ingreso a la empresa y hasta su entrega al consumidor final, se representa tal movimiento.

Estrictamente, esta parte (llantas) que se recibe del proveedor, se mantiene como suministro, y contablemente las llantas al registrarse forman parte del inventario y no alteran su estatus, pues no tienen ninguna transformación. El sistema se completa con la operación que corresponde a Volaris, no obstante que no sufre transformación, internamente sigue siendo suministro, es decir no hay producto terminado, y su entrega al área de Mantenimiento para su uso al ser suministro se considera parte de sistema.

A continuación, la Figura 6. Muestra la operación de Volaris para el suministro de llantas, procedente de Francia.

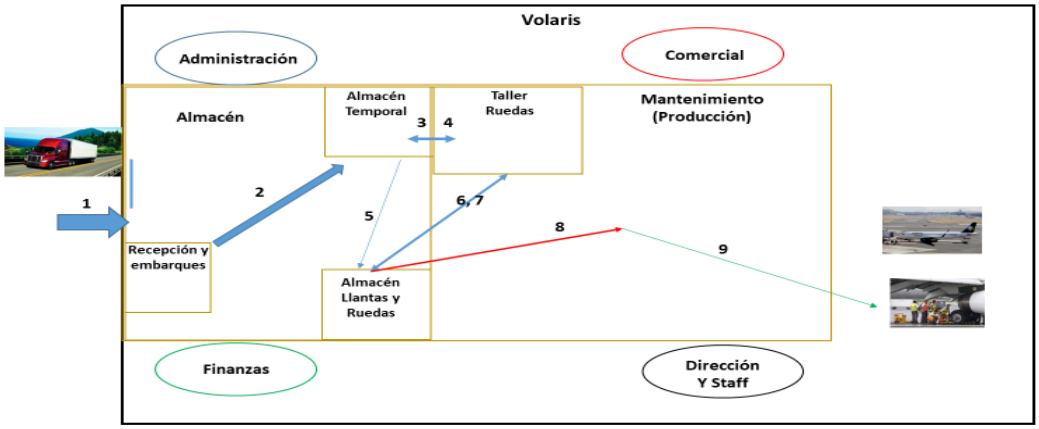


Figura 6. Operación de Volaris para el suministro de llantas. (Fuente: Elaboración propia).

En esta última parte del sistema, se pueden ver los movimientos que tienen las llantas desde su ingreso hasta su egreso; Para su interpretación, se han representado los movimientos de las llantas con flechas y números, de los cuales se da una breve explicación en la siguiente lista:

1. Ingresa el lote de llantas al Almacén de Volaris, en donde el almacenista de Recepción los registra. En esta etapa a las llantas se les denomina “hules”. Se llaman llantas cundo son “montadas” en las ruedas o mazas.
2. Todo el lote se resguarda en un espacio provisional,
3. Se pide a Inspección su revisión.
4. El área de Inspección revisa los hules y los va regresando poco a poco al Almacén.
5. Este envía los hules al almacén de Llantas
6. A solicitud del Taller de Llantas, Almacén envía los hules que le requieran al Taller de Llantas.
7. El taller instala (monta) los hules en las ruedas (mazas), y las regresa al Almacén, para su resguardo.
8. Cuando Mantenimiento requiere una llanta la solicita al Almacén que es cuando se registra la baja.
9. Mantenimiento instala la rueda en alguna aeronave; en este momento inicia la operación de la llanta y deja de ser suministro. El área de Mantenimiento es el “Cliente interno”.

5. Beneficios

- Adaptar su administración al concepto de clasificación de su sistema y subsistemas de suministros.
- Redimensionar las fronteras de influencia de los sistemas y subsistemas de la actual cobertura del sistema Administración de la Cadena de Suministros.
- Contar con los sistemas informáticos modernos que satisfagan sus necesidades de administración.

- Adaptar su administración a los avances de la ciencia y disciplinas que le apliquen.
- Actualizar tanto sus operaciones como su estructura organizativa a las necesidades que le demande la economía globalizada y los cambios por venir.

6. Conclusiones

Los sistemas utilizados como Administración de Cadena de Suministros son la Cadena de Suministros ampliada y abarcan toda la administración de la empresa, como lo dicen algunos proveedores de software, permiten planificar y gestionar los recursos de todas las áreas de la empresa: finanzas, producción, gestión de proyectos, de la calidad, mantenimiento o dirección y administración general".

Por su parte, un trabajador de almacén se encuentra por primera vez con el concepto "Cadena de suministros" se imagina los diferentes pasos o elementos del proceso de abastecimiento que conoce, enlazados uno detrás del otro como eslabones de una cadena.

El concepto denominado Cadena de Suministros (CS) o Supply Chain (SC), se ha utilizado por aproximadamente 30 años, ha tenido un crecimiento altamente dinámico, y ha estado ligado estrechamente al desarrollo de la tecnología computacional.

En la búsqueda de información para diferenciar la CS respecto del ACS se realiza una exploración, habiéndose encontrado que los contenidos son similares.

Se encuentra que el término "Red de Cadena de Suministros" es utilizado para enlazar empresas con intereses afines, pero no se encuentra precisión sobre cómo están organizados o cómo se forma la red.

Sin embargo se llega a la conclusión que estos términos ya no explican el actual funcionamiento que se requiere en el manejo de suministros, por eso proponemos como algo más adecuado a este manejo el concepto de Sistema de Cola de Caballo para el manejo de suministros, ya éste que muestra como los ingresos de los suministros tienen una forma de cauda o Cola de Caballo y no de cadena.

8. Referencias

[1] Ana Luisa Graue Russek. Fundamentos de Economía. Pearson. 2009.
[2] Carlos Arturo Monje Álvarez. Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa. Universidad Sur Colombiana, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. 2011.
[3] Checkland Peter. Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas. Limusa. México. 2012.
[4] Collin Scott, Henriette Lundgren y Paul Thompson. Guide to Supply Chain Management. Springer, 2011.
[5] Corina Schmelkes. Manual para la Presentación de Anteproyectos e Informes de Investigación. Oxford University Press, 1998.
[6] Curso de Initial Provisioning, The Mathematical Model. Airbus. 2006.
[7] David Araujo Arévalo. Proyectos de Iversión. Trillas. 2012 (Reimp. 2016).
[8] Efraín Turban, Ramesh Sharda, Dursun Denle, David King, Janine E. Aronson. Business Intelligence. Prentice Hall. 2011.
[9] El Futuro de la Economía Global. IPN, CIECAS. 2005.
[10] Francisco Javier Aceves Hernández. Metodologías de Investigación Científica. Sociedad Cooperativa de Producción de Taller Abierto, S.C.L. 2015.
[11] G.D. Eppen, F.J. Gould, C.P. Schmidt, J. H. Moore, L.R. Weatherford. Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa. Pearson Educación. 2000.
[12] Gabriel Arboleda Vélez. Proyectos. Alfaomega. 2014.
[13] María Paz Guadalupe Acosta Q. Metodología de Jenkins. Instituto Tecnológico de Sonora, Dept. Ingeniería Industrial.

[14] Mario Sánchez Silva. Innovación tecnológica en la globalización. IPN CIECAS XI. 2007.
[15] Michael C. Jackson. System Methodology for the Management Sciences. 1991.
[16] Nada R. Sanders. Supply Chain Management (a Global Perspective). John Wiley & Sons, Inc. 2012.
[17] Profesor Alejandro Salazar Guerrero. Teoría de sistemas aplicada a la Ingeniería Industrial. Capítulo de Libro. 2018.
[18] Ranjit Kumar. Research Methodology. SAGE. 2014
[19] Reza Zanjirani Farahani, Nasrin Asgari y Hoda Davarzani. Supply Chain and Logístics in National and Govermental Environment. Physica-Verlag. 2009.
[20] Richard A. Johnson, Fremont E. Kast, James E. Rosenzweig. Teoría, Integración y Administración. LIMUSA. 1983.
[21] Stafford Beer. Diseñando la Libertad. Fondo de Cultura Económica. 1977.
[22] Tecnologías del Siglo XXI. IPN, CIECAS. 2005.
[23] Yao-Hua Tan, Niels Bjorn-Andersen, Stefan Klein y Boriana Rukanova. Accelerting Globl Supply Chain with IT-Innovation. ITAIDE Tools and Methods. Springer 2011.

CÓMO SE PERCIBE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DENTRO DE ENTORNOS EDUCATIVOS AL APLICARLA

Jesús Antonio Álvarez Cedillo, Teodoro Álvarez Sánchez, Jacobo Sandoval Gutierrez
Instituto Politécnico Nacional, [3]Universidad Autónoma Metropolitana
jaalvarez@ipn.mx, talvarezs@citedi.mx, jacobosandoval@correo.ler.uam.mx

RESUMEN

Esta investigación se centra en la forma cómo percibimos las TIC dentro de entornos educativos. El análisis establecerá un vínculo crítico entre la retórica de las TIC y el nuevo lenguaje del aprendizaje. Considerando el nuevo lenguaje de aprendizaje (NLA) definido por Biesta en 2004 donde el alumno es un consumidor, con necesidades que debe cumplir el profesor, que se convierte en el proveedor que esencialmente prepara el material que satisface las necesidades del alumno. Esto hace que la educación sea un producto disponible para el consumo de los estudiantes. Este nuevo lenguaje cambia la educación a una pregunta cuales técnicas son validas. Esta retórica cuestiona los planes de estudio convencionales y muestra como la enseñanza ha sido reemplazada por el aprender.

Palabras clave: TIC dentro de entornos educativos, aprender, nuevo lenguaje del aprendizaje, enseñanza.

1. INTRODUCCION

La desaparición de la concepción del maestro y la enseñanza del mundo educativo ha estado íntimamente conectada con lo que se ha definido como un nuevo lenguaje del aprendizaje para la educación (Biesta, 2004,2005). Este lenguaje consista en una serie de cambios constantes ocurridos en los últimos veinte años incluyendo la tendencia a referirse a los maestros como facilitadores del aprendizaje, a la enseñanza como la creación de oportunidades de aprendizaje, a las escuelas como ambientes de aprendizaje, a los estudiantes como aprendices.
Se ha referido un estudio de educación primaria en un articulo publicado por Biesta en 2010 llamado Un ejemplo extremo de la aprendificación (Biesta, ,2006, 2009a) donde se presenta la historia de dos escuelas primarias en Sheffield que tenían que fusionarse y, después de su fusión, no solo cambiaron de nombre sino que además, decidieron no llamarse más escuela argumentando que la palabra escuela tenía muchas connotaciones negativas entre padres y alumnos. Decidieron entonces, llamarse a sí mismas Watercliff Meadow: un lugar para el aprendizaje.

Para nuestra investigación un interés particular es rastrear las relaciones entre el nuevo lenguaje del aprendizaje (NLA) y las Tecnologías de la Información (TIC) y la Comunicación. Buscamos destacar cómo ha influido en la formación de los textos

curriculares sobre las materias escolares de formación básica y su implementación. Nuestro principal reclamo es que existe una estrecha conexión entre la introducción de nuevas tecnologías de información y comunicación y el nuevo lenguaje de aprendizaje.

2. NLA

En las dos últimas décadas ha evolucionado la forma de como hablamos sobre la educación. En Nordisk Pedagogik, Gert Biesta resume algunos de estos cambios retóricos y lo denomina El nuevo lenguaje del aprendizaje (NLA): la enseñanza ha sido cambiada por la facilitación del aprendizaje, a la educación y está siendo reemplazada por la provisión de aprendizaje por experimentos.

Existen numerosos ejemplos en la literatura (Biesta, 2013, 2014), (Bork, ,1987), (Apple,2000) que demuestran que la educación adquiere connotaciones de aprendizaje. Biesta afirma que la creciente importancia de NLA y su vinculo a las tendencias subyacentes en la sociedad actual se basan en:

a) Las teorías del aprendizaje;
b) La posmodernidad;
c) Los efectos del individualismo; y
d) Perdida del Estado de bienestar.

En el enfoque clásico de las teorías de aprendizaje (Green, 1990), (Hopmann, 2008), se enfocan en el alumno como un constructor activo de su propio aprendizaje. La posmodernidad ha disminuido la creencia en las verdades únicas que se pueden encontrar en los currículos escritos, operados por maestros en modas monolíticas. El individualismo es el resultado de los altos estándares de vida y el potencial de los individuos para moldear su propio futuro: esculpir sus cuerpos, elegir carreras, cambiar de pareja y usar la información y el aprendizaje como sus herramientas.

El estado de bienestar erosionado cambia la relación entre los gobiernos y los ciudadanos en una relación entre el proveedor y el consumidor.

Todas estas tendencias son vitales para entender por qué el lenguaje antiguo está siendo reemplazado por el nuevo.

El proceso de educación se redescribe en términos de una transacción económica, en la que:

(i) El alumno es el consumidor (potencial), el que tiene ciertas necesidades
(ii) El maestro, el educador o la institución educativa se convierte en el proveedor, es decir, el que está allí para satisfacer las necesidades del alumno
(iii) La educación en sí misma se convierte en un producto a ser provisto o entregado por el maestro o institución educativa y para ser consumido por el alumno

3. METODOLOGIA

Trataremos de aplicar el análisis de Biesta a un análisis más concreto de las tendencias actuales en la educación básica primaria, para ver si estas sugerencias se pueden aplicar a la introducción de las TIC en la educación.

Nuestro análisis se realiza en cuatro fases las cuales son:

1. Se buscara la relación entre la retórica que acompaña a las TIC y NLA mediante el uso de la interactividad
2. Se buscara crear una herramienta contemporánea particular para la gestión del aprendizaje
3. Se describirá cómo se puede medir este cambio, y se buscara demostrar los efectos empíricos del cambio en la redacción, y
4. Demostrará como es la conexión entre las TIC y NLA

4. LA RETÓRICA DE LAS TIC EN ENTORNOS EDUCATIVOS

En la literatura sus trabajos relacionados a las TIC (Alonso,2012),(Area Moreira, 2008, 2009),(Balagué, 2007),.(Barba, 2010),(Barberà Gregori, 2008),(Barroso Osuna, 2010, 2013).nos han hecho creer que el uso de la nueva tecnología será muy importante para mejorar la enseñanza y el aprendizaje . Las promesas han sido numerosas, pero los resultados, sin embargo, no siempre son tan impresionantes. De todos modos, la retórica que acompaña a estos nuevos dispositivos tecnológicos parece haber sido muy influyente, y ciertamente ha confirmado una nueva forma de pensar y hablar sobre la enseñanza y el aprendizaje.

La interactividad se promovió como un concepto y fenómeno clave desde mediados de la década de 1980 y durante toda la década de los noventa. Los desarrolladores, diseñadores y comercializadores de programas educativos comenzaron a usar este concepto constantemente.

Bajo este paradigma todos los programas, todas las tecnologías y todos los enfoques fueron etiquetados como interactivos. El término y las ideas vagas que lo rodeaban aparentemente estaban cerrando la brecha entre posiciones ideológicas y políticas bastante diferentes, entre antiguos oponentes con respecto al uso de la tecnología en la educación en general y también entre las estrategias divergentes de aprendizaje que se encuentran en el conductismo y el constructivismo

El término de interactividad, no tiene un significado o definiciones comunes aceptados, sino toda una gama de connotaciones positivas que lo hacen aceptable para la mayoría de las personas. Una de las ideas destacadas fue la tecnología interactiva que establece y respalda formas de aprendizaje completamente nuevas en contraste con las establecidas. La tecnología interactiva debería abrirse para la actividad del estudiante, el control del usuario y el diálogo. El enfoque se puso en aprender en lugar de enseñar.

Los conceptos de enseñanza y aprendizaje se introdujeron como una dicotomía, basada en gran medida en estereotipos bastante simples de los dos fenómenos, enseñando como algo malo de lo que teníamos que deshacernos y aprendiendo algo bueno que tenemos que promover.

5. LA INTRODUCCIÓN DEL NLA: EDUCACIÓN PRIMARIA EN MÉXICO

En los últimos años, en México se han implementado algún tipo de Sistema de gestión del aprendizaje. Los argumentos y las presentaciones que acompañan a este tipo de sistemas parecen confirmar las mismas tendencias que las presentadas anteriormente.

En México, la cobertura en educación primaria en México es casi universal debido a la política pública nacional y a los importantes avances en la producción de datos del sistema educativo, tanto a través de la implementación anual de la prueba ENLACE, que ha llevado a la disponibilidad de un sistema de medición y diagnóstico general sobre el desempeño escolar a lo largo del tiempo, como a través de la información generada por el Sistema Nacional de Información Educativa.

La Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) 2007 señala que todavía hay un número importante de niños, niñas y adolescentes entre 5 y 17 años que no asisten a la escuela (cerca de 1.7 millones de niños y 1.4 millones de niñas). Se estima que de la población de seis a once años, a nivel nacional, aún no asiste a la escuela entre 1 y 2% por motivos de trabajo agrícola o debido a impedimentos físicos.

La realidad de fuertes disparidades y exclusión social del país se refleja todavía en niveles desiguales de cobertura en educación primaria. Asimismo, existe desigualdad en la oferta del servicio que se brinda en las diferentes entidades federativas, en zonas rurales y urbanas, así como en escuelas privadas, públicas y al interior de estas últimas: escuelas generales, indígenas, educación comunitaria y educación para migrantes.

Dados los preceptos anteriores adoptados por la UNICEF (UNICEF, 2004, 2014), en México para adaptarnos a NLA será necesario trabajar en el desarrollo de tres elementos principales:

1. Flexibilidad y libertad
2. Simplicidad
3. Buscar la vanguardia en la tecnología y desarrollos educativos

Dado que los métodos actuales se enfocan en aprender más que en enseñar (aprender a aprender), lo que significa los métodos actuales facilitan en gran medida el aprendizaje en los propios términos de los estudiantes.

El sistema se describe como flexible y altamente efectivo, otorgando la máxima libertad a los estudiantes. A este respecto, los argumentos que se expresan en relación con los

nuevos sistemas de gestión del aprendizaje deben considerarse prolongaciones de una retórica establecida en el campo del aprendizaje abierto y a distancia.

La simplicidad como concepto clave para facilitar a los maestros y administradores el monitoreo de algunas de las actividades de los estudiantes, ofrecer informes fáciles y material estadístico sobre el progreso de los estudiantes es importante.

Por supuesto, es necesario e importante enfocar las perspectivas de aprendizaje de los estudiantes y hacer uso de las nuevas tecnologías donde y cuando los maestros y los estudiantes pueden beneficiarse de eso.

Para explorar los efectos empíricos sobre el desarrollo del lenguaje del aprendizaje, también hemos estado haciendo un análisis bibliométrico. Hemos buscado diferentes bases de datos tratando de detectar algunas curvas de popularidad para los términos enseñanza y aprendizaje. Podríamos haber hecho un análisis más rico, trazando otros términos como flexible, currículo individualizado o aprendizaje permanente en venas similares. Sin embargo, nos abstendremos de hacerlo en este contexto.

Nuestros principales esfuerzos se han concentrado en SCOPUS y LATIN INDEX.

Hemos buscado aprender y enseñar en los títulos, y nuestros hallazgos respaldan claramente las tendencias presentadas anteriormente. Los resultados totales de la búsqueda en SCOPUS fueron casi 7400 resultados para aprender y un poco menos de 5800 para enseñanza. La Figura 1 muestra estos resultados.

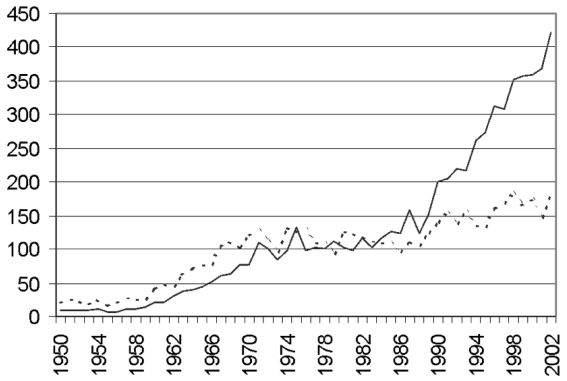


Figura 1. Búsquedas en SCOPUS y LATINDEX por año de la palabra enseñar en línea solida y aprender en línea punteada

Podríamos observar curvas bastante similares haciendo el mismo tipo de ejercicios basados en los términos en México. Sin embargo, hay una diferencia que vale la pena

mencionar un retraso en la implementación de sistemas educativos. Observe la Figura 2.

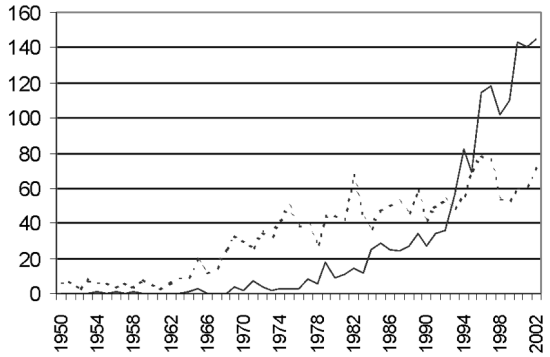


Figura 2. Búsquedas en SCOPUS y LATINDEX de trabajos realizados en México por año de la palabra enseñar en línea solida y aprender en línea punteada

Al tratar de encontrar algunas correlaciones entre los dos términos, aprendizaje y enseñanza, y otros términos clave dentro de la configuración educativa, hacemos algunos esfuerzos para realizar búsquedas combinadas. La combinación de aprender / enseñar y aula posteriormente computadora resultó ser bastante interesante. Observe las Figuras 3 y 4.

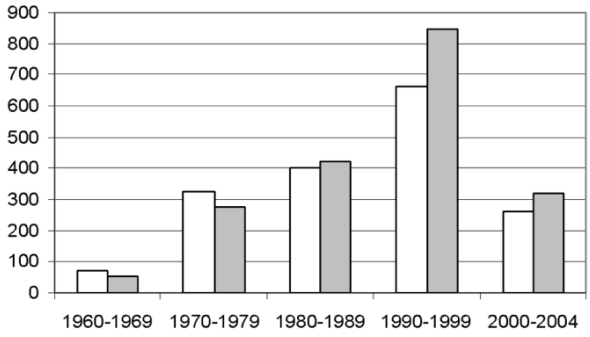


Figura 3. Búsquedas en SCOPUS y LATINDEX de trabajos realizados en México por año de la palabra enseñar en barra blanca y aprender en barra obscura con la palabra aula

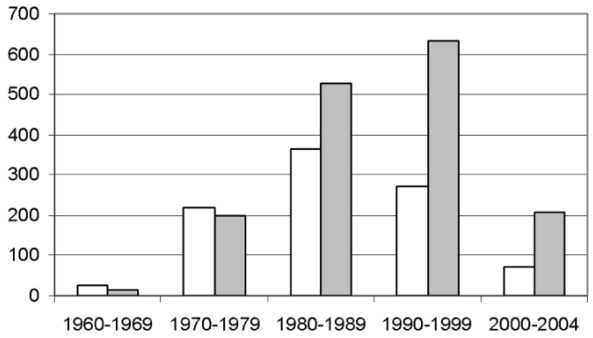


Figura 4. Búsquedas en SCOPUS y LATINDEX de trabajos realizados en México por año de la palabra enseñar en barra blanca y aprender en barra obscura con la palabra computadora

6. COMENTARIOS FINALES

A pesar de este posible cambio en relación con las ideas que sustentan la retórica de las TIC y la educación, nuestros hallazgos en su conjunto confirman el supuesto de un nuevo lenguaje de aprendizaje desarrollado a partir de los años ochenta. Según Biesta, este nuevo lenguaje está relacionado con las tendencias subyacentes en la sociedad actual: las teorías del aprendizaje, el efecto de la posmodernidad, los efectos del individualismo y la erosión del estado de bienestar. Será difícil identificar una o algunas tendencias como las más importantes para explicar los cambios descritos. Sin embargo, en este documento hemos querido llamar la atención sobre una parte de la imagen que casi no se ha enfocado hasta ahora, a saber, la consecuencia de la introducción de las computadoras. Como se señaló anteriormente, podríamos hablar de un tipo de empuje tecnológico con respecto al lenguaje del aprendizaje, y hemos tratado de presentar algunos posibles efectos de la retórica que acompaña la introducción de la tecnología en la educación y la posición dominante que ha dado la nueva tecnología.

RECONOCIMIENTOS

Agradecemos las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo al Instituto Politécnico Nacional a través de la Secretaría de Investigación y Posgrado con el proyectos SIP 20180023. A la Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital y la Universidad Autónoma Metropolitana . Asimismo, al Programa de Estímulo al Desempeño de los Investigadores (EDI) y al Programa de Estímulo al Desempeño Docente (EDD).

REFERENCIASS

Alonso, Laura y Florentino Blázquez, El docente de educación virtual. Guía básica. Incluye orientaciones y ejemplos del uso educativo de Moodle, Madrid, Narcea, 2012.

Apple, M. (2000). Can critical pedagogies interrupt rightist policies?

Area Moreira, Manuel, Begoña Gros Salvat y Miguel Á. Marzal García-Quismondo, Alfabetizaciones y tecnologías de la información y la comunicación, Madrid, Síntesis, 2008.

Area Moreira, Manuel, Introducción a la tecnología educativa, La Laguna, Universidad de La Laguna, 2009. Disponible en PDF.

Balagué, Francesc y Felipe Zayas, Usos educatius dels blogs. Recursos, orientacions i experiències per a docents, Barcelona, UOC, 2007.

Barba, Carme, Capella, Sebastià (coords) y Equipo de la Comunitat Catalana de Webquests, Ordenadores en las aulas. La clave es la metodología, Barcelona, Graó, 2010.

Barberà Gregori, Elena, Teresa Mauri Majós y Javier Onrubia Goñi (coords.), Cómo valorar la calidad de la enseñanza basada en las TIC. Pautas e instrumentos de análisis, Barcelona, Graó, 2008.

Barroso Osuna, Julio y Julio Cabero Almenara (coords.), Nuevos escenarios digitales, Madrid, Ediciones Pirámide, 2013.

Barroso Osuna, Julio y Julio Cabero Almenara, La investigación educativa en TIC, Madrid, Síntesis, 2010.

Biesta, G. J. J. (2013). Interrupting the politics of learning. Power and Education 5(1), 4-15. doi:10.2304/power.2013.5.1.4

Biesta, G. J. J. (2004). Against learning. Reclaiming a language for education in an age of learning. Nordisk Pedagogik, 24, 70-82.

Biesta, G. J. J. (2005). The learning democracy? Adult learning and the condition of democratic citizenship. British Journal of Sociology of Education, 26, 693-709. doi: 10.1080/01425690500293751

Biesta, G. J. J. (2006). Beyond learning: Democratic education for a human future. Boulder, CO: Paradigm Publishers.

Biesta, G. J. J. (2009a). Good education in an age of measurement. Educational Assessment, Evaluation and Accountability, 21, 33-46. doi: 10.1007/s11092-008-90649

Biesta, G. J. J. (2009b). What kind of citizenship for European Higher Education? Beyond the competent active citizen. European Educational Research Journal, 8, 146157. doi: 10.2304/eerj.2009.8.2.146

Biesta, G. J. J. (2011). How useful should the university be? On the rise of the global university and the crisis in higher education. Qui Parle: Critical Humanities and Social Sciences, 20(1), 35-47. doi: 10.1353/qui.2011.0040

Biesta, G. J. J. (2014). The beautiful risk of education. Boulder, CO: ParadigmPublishers.Bogotch, I., Mirón, L., & Biesta, G. (2007).

Bork, A. (1987): Interacción: Lecciones del aprendizaje basado en computadora, i Laurillard, D. (rojo.): Medios interactivos: Métodos de trabajo y aplicaciones prácticas, Ellis Horwood, Chichester.

Cheltenham: Edward Elgar.Nicolaidou, M., & Ainscow, M. (2005). Understanding failing schools: Perspectives from the inside. School Effectiveness and School Improvement, 16, 229-248. doi: 10.1080/09243450500113647

Educational Theory, 50, 229-254. doi: 10.1111/j.1741-5446.2000.00229.x
Green, A. (1990). Education and state formation. Londres: Macmillan.
Hopmann, S. (2008). No child, no school, no state left behind: Schooling in the age of accountability. Journal of Curriculum Studies, 40, 417-456. doi:10.1080/00220270801989818

UNICEF (2014), México-Consejo Consultivo de UNICEF México, Red por los Derechos de la Infancia en México, 10 puntos estratégicos para avanzar en la defensa de los derechos de las niñas, los niños y los adolescentes en México, 2012. Disponible en: http://10xinfancia.mx/?cat=5 Consultado el 2 de octubre de 2014.

UNICEF (2004), Asegurar los derechos de los niños indígenas, Innocenti Digest nº 11, UNICEF, Centro de Investigaciones Innocenti, Florencia, 2004, p. 7.

GOBIERNO ABIERTO Y TRANSPARENTE RUMBO A UNA TRANSFORMACIÓN DIGITAL: CASO: PGJE-DGTIPE EN MICHOACÁN.

Jorge Luis Gallardo Jacobo, Nic-te Ortega Criollo, German Velazquez Chavez.
jorgegallardo@outlook.com

1. Resumen

Actualmente en una sociedad y economía basada en conocimiento (EBC) en la que generaciones conviven y colaboran tanto en lo personal como profesional, están expuestas a un alto grado de información o contenidos que han proliferado entre varias causas por el fenómeno de la globalización y de la incorporación de tecnologías de información y comunicación (TIC), cuyo principal medio de exposición es la Internet, y ello ha impactado en una realidad compleja para el modus vivendi y operandi de las organizaciones modernas que tienen que competir y generar valor y experiencias a usuarios o consumidores finales para diferenciarse de su competencia. Situación que no excluye a organizaciones como Gobiernos y sus distintos órdenes de actuación como nacional, estatal o local, cuya interacción y participación con sus ciudadanos ha sido democratizada entre distintos canales de comunicación como lo relacionado a medios sociales en populares redes sociales, de tal manera que la percepción de nuestra realidad se vuelve compleja.

Es por tanto ante la complejidad del entorno, en donde organizaciones como Gobierno deben emprender un camino hacia una transformación digital a fin de establecer mejores vínculos con la sociedad que gobiernan, y ello implica no sólo una transformación o adquisición de infraestructura tecnológica, si no también una transformación organizacional profunda en todas las operaciones, interacciones y relaciones internas y externas que le circundan a Gobierno.

De tal manera, que como caso de estudio se observa lo que se experimenta en la Procuraduría General de Justicia en Michoacán (PGJE), propiamente en la Dirección General de Tecnologías de Información, Planeación y Estadística (DGTIPE), dirección cuya actuación e influencia al interior de PGJE, ha permitido de menor a mayor grado una curva de aprendizaje en año y medio en impactar procesos que en algunos casos no se habían atendido en veinte años que por alguna situación estuvieron en estado aletargado, de tal manera que se ha encaminado un proceso de transición hacia una transformación digital desde inicio del 2017 hasta la presente fecha de ésta publicación.

PALABRAS CLAVE: Transformación digital, gobierno abierto, gobierno digital, productividad, competencia, inteligencia de negocios, procesos de negocios, modelo de negocio, inteligencia colectiva, disrupción organizacional, sociedad y economía basada en conocimiento, políticas públicas.

2. Introducción

México, no es el caso de excepción en donde actualmente sociedad y economía a nivel global se encuentran en un proceso de transformación, cuya base es el conocimiento, de tal manera que las organizaciones que existen al interior de tal sociedad y economía están en una continua competencia y mejora continua a efecto de entregar no solo la mejor propuesta de un producto o servicio que se diferencie del resto de la competencia, se debe entregar una propuesta de calidad hacia sus clientes, usuarios, o ciudadanos, a quien así se va a referir en el presente documento al ciudadano como el cliente o usuario final que está consumiendo los distintos productos, servicios de los distintos órdenes desde lo doméstico hasta lo local de Gobierno.

Actualmente en el mercado y demanda del consumidor o ciudadano demanda no solo servicios de calidad y personalizados, tanto en un orden físico, si no también ha evolucionado y sofisticado en productos y servicios intangibles que hoy por hoy deben entregar calidad, valor y sobretodo una grata experiencia.

La transformación digital no es una moda, no es una toma de decisión cuyas actividades sean sencillas, es un proceso de alto impacto y complejidad, porque no refiere exclusivamente a un tema de adquisición e inversión en infraestructura tecnológica, que ya de por sí es complejo el proceso de selección de la misma. La transformación impacta más hacia un aspecto organizacional, en donde todos sus procesos y resultados deberán alinearse a una incorporación tecnológica que pretende la optimización de los recursos en pro de la eficiencia, eficacia y por ende productividad. Este impacto tecnológico tiene un efecto multiplicador sobre los recursos y en consecuencia en los objetivos de la organización o Gobierno que los implemente, se denota que dicho efecto multiplicador puede ser con una connotación positiva o negativa dependiendo del éxito de su implementación, por lo que no se asegura la disminución de incertidumbre por aplicar dicha estrategia de transformación digital.

La transformación organizacional impactada por la transformación digital, o en una visión reduccionista el impacto de la tecnología en la organización, causa la motivación de una visión integradora de quienes dirigen el rumbo de una organización en beneficio a un consumidor final. De tal manera que todas las áreas o departamentos se enganchan a una visión integradora que canaliza esfuerzos en pro del consumidor o ciudadano para el caso de Gobierno y ello supondrá que quienes intervengan desde la base operativa hasta el tope de la pirámide organizacional deben ser personas con múltiples talentos, múltiples habilidades y múltiples competencias preferentemente de orden tecnológico que permitan gestionar áreas funcionales y técnicas.

Una visión integradora por parte del responsable líder de la organización, en reunir y utilizar todos los recursos disponibles de la organización como el recurso del tiempo, recursos materiales, económicos y financieros, y el principal recurso, ahora potenciado como talento humano en ascenso a capital intelectual, que en conjunto de recursos y actividades ejercen cada una de las partes en que se divide una organización como puede ser área comercial o marketing, logística, administrativa, investigación, por citar algunas desde su base piramidal organizativa, mandos medios y llegar a la cúpula o nivel superior para el emprendimiento de acciones cuyos objetivos a cumplir son en beneficio al consumidor o ciudadano.

En la actual EBC, impulsada y promovida por el fenómeno de la globalización y la continua actualización de las TICs, sus ciudadanos demandan en mayor medida una calidad en el servicio y trámites que se consumen, y para llegar a ese statuos quo. Al interior de las organizaciones les ha de suponer un gran reto el transformar todas sus actividades, la transformación digital tiene por tanto un impacto transversal en toda la cadena de actividades que se generen al interior de la organización entre sus diferentes áreas o divisiones de carga de trabajo.

Las TICs dada su naturaleza altamente dinámica en cuanto a su desarrollo e innovación, ofrece una amplia gama o posibilidades de aplicar o incorporarse en una organización o Gobierno cuyo efecto transformador puede percibirse de forma cuasi inmediata.

Existen distintas metodologías que en combinación con distintas tecnologías se puede dar rumbo al tomador de decisiones, como es el caso de uso de una inteligencia de negocios o *business intelligence* (BI), cuyo objetivo es representar una serie de información con datos pre modelados para el monitoreo de ciertos indicadores relevantes o *key performance indicators* (KPIs) que en tiempo y forma otorgan un valor o experiencia al líder dirigente, así como colaboradores, cuyo caso incluyente también reside y aplica en Gobierno.

Por tanto, ¿Cuál es el reto transformador que un Gobierno debiera de emprender?, ¿Cual es camino a realizar?, ¿De qué manera los actores o perfiles al interior de una organización como Gobierno deberán conducirse?, ¿Cuales son los mecanismos para lograr un mayor entendimiento y colaboración entre Gobierno y sus ciudadanos?, ¿Un Gobierno abierto y transparente podrá generar oportunidades de bienestar a sus ciudadanos?, ¿De qué manera una DGTIPE puede impactar en la organización de una PGJE para lograr una transformación digital?, ¿Cuánto tiempo toma lograr una transformación digital?, ¿De qué manera la percepción ciudadana en materia de procuración de justicia puede mejorarse con el impulso de una transformación digital?, estas y otras interrogantes se trataran de responder en el presente documento.

3. Base Teórica

Transformación digital

El concepto de *transformación digital* evidentemente a través del tiempo ha evolucionado y se le ha conceptualizado de distintas formas, llegando a distintas acepciones, se puede citar la siguiente: La transformación digital es el cambio asociado con la aplicación de tecnología digital en todos los aspectos de sociedad humana (Stolterman, 2004).

Dicha transformación, en su proceso de adopción implica un proceso de "alfabetización digital", de tal manera que todos los actores, agentes o personas que intervienen en una primera fase al interior de la

organización o gobierno, pues deberán tener la capacidad, habilidad y competencia para detonar creatividad e innovación en conjunto con las TICs. No se trata de un proceso de eliminar papel o escanear documentos y pensar que se ha "digitalizado " un proceso, se deberá pensar en un primer momento, de que manera un proceso puede ser optimizado, reducido en tiempo y recursos adicionales para producirlo, de tal manera que tiempos y movimientos que optimicen la calidad de un producto o servicio puede reflejarse en el usuario, consumidor o ciudadano. Por tanto la aplicación de transformación digital aplica a un amplio espectro de organizaciones de todo tipo y sector y Gobierno no es la excepción en beneficio de quien gobierna o ciudadanos.

El concepto de digitalización debe entenderse como un proceso que impacta para optimizar las operaciones o actividades de una organización. Dicho proceso puede lograrse con mayor eficiencia y eficacia en logros con tecnologías emergentes o prominentes que continuamente aparecen en éste entorno enrarecido y complejo. Se pueden citar algunas tecnologías prominentes como: a) El Internet de las cosas (IoT), b) Big Data, c) Cloud computing, d) Inteligencia artificial, e) Learning machine, que mediante algoritmos pre configuran, modelan o proyectan un comportamiento de datos, f) BlockChain, que da seguridad a una serie de operaciones cuyo encadenamiento otorga confianza en su aplicación, en fin, se podrían citar mucho más tecnologías que serian caso de estudio para otro artículo en pro de la transformación digital. La transformación digital por tanto debe entenderse como un efecto social total y global de la digitalización.

Existen informes y una basta estadística descriptiva, así como de mejores experiencias que demuestran que la incorporación tecnológica en organizaciones ha permitido lograr una transformación digital, de acuerdo a un informe en 2015 por el MIT y Deloitte se menciona "los negocios digitales maduros estan enfocados en la integración de tecnologias digitales, como lo social, movil, analitico y nube, ..." (Kane, 2015).

Modelo DICES

Este modelo en su descripción reduccionista (Gallardo, 2014) se hace mención a la evolución de los datos, su transformación hacia un elemento superior en donde se establece un camino de experiencia.

El modelo DICES hace alusión en su acrónimo a Datos, Información, Conocimiento, Experiencia y Sabiduría que una organización o Gobierno podría aplicar en un determinado periodo de tiempo.
Se germina mediante un Dato, la entidad más básica compuesta de un valor, una propiedad o serie de características que permite identificar un “algo”, un fenómeno, sea cual sea, en cualquier entorno, negocio, organización, empresa o Gobierno.

De tal manera que para la estadística descriptiva, una colección de datos forma el concepto de información, información que permite una toma de decisiones en entornos de incertidumbre.

La serie de información acumulada, debe ser ordenada y estructurada para dar paso a un conocimiento, mismo que puede ser administrado a través de sistemas de información apoyados por TICs.

Todo el historial o bitácora de conocimiento gestionado preferentemente por algún sistema de información, le influye una variable adicional que es el tiempo, lo que le confiere un grado de madurez al cual se le identifica como Experiencia.

Por lo que finalmente la experiencia en una organización o gobierno puede verse extrapolada, maximizada a traves de distintos agentes tangibles o intangibles, personas o algoritmos que heredan una sabiduría en la inteligencia colectiva que se gesta.

Con un marco conceptual en este modelo DICES, se da una aproximación en ese viaje o camino de evolución del datos, podemos impactar en una mejor experiencia en una organización o Gobierno cuando se sabe administrar de forma adecuada.

La Internet y la Nube

Es la internet la red de redes, la que en un inicio de la época post guerra se le identificaba como Arpanet dado sus orígenes militares y que después evolucionó con investigaciones científicas, se le conceptualiza de distintas formas una de ella como el conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectados, en donde actúan protocolos, uno de los más conocidos el relacionado a la Web en donde se exponen diversos contenidos (Hauben, 2001).

La Internet es el principal medio o canal que conduce distintos contenidos y forma una arquitectura de comunicación entre el emisor y receptor de tal manera que puede darse comunicación sincrona o asincrona, de forma uni o multi direccional, entre uno o N nodos o entidades de comunicación. La comunicación es importante porque el verbo comunicar impactar más fuerte que el verbo conocer. De nada sirve conocer sin comunicar, por lo que este medio detona oportunidades.

Teniendo como base de comunicación digital la internet, existe el concepto de nube o cloud computing, en donde existen distintos servicios virtualizados, en la que infraestructura de orden físico o hardware o de sistemas/software se ven ampliamente abatidos en costo, y por tanto asequible para una organización o Gobierno, por tanto es un mito que la nube sea cara y más que se le pueda considerar insegura.

La nube también es conocida como servicios en la nube, hace alusión a un paradigma en la que se ofertan servicios de computación a través de la red (IEEE,2008). De tal forma que existen servicios como: a) SaaS, b) PaaS, entre otros, tanto en su versión fija como móvil. En la que a medida que pasa el tiempo los costos se abaratan y las capacidades se incrementan, por tanto se rompe mito de costes, la velocidad de comprender y asimilar sus servicios está en oposición a la velocidad de oferta.

Indicadores de desempeño KPI y escala NOIR

Por tanto en este camino conceptual dada la importancia de los datos, su transporte como la internet y sus servicios implementados en la nube, ha de mencionarse que los datos deben deben surgir a partir de una problemática, oportunidad o necesidad (PON) que derive indicar el rendimiento a través de

indicadores sobre algún fenómeno que se desee analizar, describir o monitorear como ejemplo los procesos de negocio o actividades en organizaciones o Gobierno.

KPI es una medida del nivel del rendimiento de un proceso. El valor del indicador está directamente relacionado con un objetivo fijado previamente y normalmente se expresa en valores porcentuales (Parmenter, 2015).

Son los indicadores de desempeño o KPI, los que permiten dar dicho seguimiento una vez que se ha dimensionado una determinada PON, se seccionan en variables, luego en indicadores, los cuales tienen una unidad y escala de medición NOIR en referencia a su naturaleza nominal, ordinal, de intervalo o de razón para efecto de precisar su análisis de rendimiento.

Métricas y analiticos

Las métricas serán el conjunto de datos con sus respectivos parámetros que fueron definidos regularmente en la visión de una cúpula organizacional y que al ser operado por una base organizacional, éstos deben ser analizados, y para ello el uso y aplicación de tecnología no es la excepción.

Big Data y Social Media

Entonces, qué sucede ante una exposición enorme de datos que residen en Internet cuando una organización o Gobierno se es expuesta sobre todo a través de medios sociales como las reconocidas redes sociales?. La organización se encuentra ante una sobreexposición de datos aparentemente en caos, cuyo ordenamiento válido, oportuno y confiable permitirá dar certidumbre a sus tomas de decisiones y acciones para lograr objetivos.

La Big Data o datos masivos, algunos le llaman que en ella reside inteligencia de datos por su gran escala, el concepto hace referencia a un conjunto de datos tan grandes y complejos como para que de forma tradicional puedan ser procesados por aplicaciones o sistemas de información, por tanto requieren de un tratamiento especial (Schönberger, 2014).

Por tanto, datos masivos hoy, datos gigantes y exponenciales mañana, la tendencia es clara y parece que no existe retroceso, cada día se enfrente una sobre exposición de datos y ello supone un reto en cómo gestionarla con verbos como adquirir, procesar, analizar, desplegar o imprimir.

Sociedad & Economía de la información y conocimiento

Una sociedad cuyos factores de producción en los últimos tres milenios, se puede observar que a través de su cuadrante de tierra, capital, trabajo y conocimiento en distintas etapas, eras u olas cuyos periodos se van atomizando desde una era agrícola, industrial, financiera, de conocimiento en donde se reducen en cada era de milenios hasta centurias o algunas décadas, cada vez espacios más atomizados, para una quizás quinta o sexta era como la digital, la de innovación, cuyo impacto en los hábitos de consumo,

predominantemente un consumidor digital, puesto que se encuentra en un multi universo digital combinado con solo uno físico o real, se genera un ambiente complejo por atender.

Con lo anterior se denota una sociedad y economía compleja cuyo principal detonador en evolución es la aplicación del conocimiento.

Sociedades desde Baby Boomers hasta Centennials

Si una sociedad y economía es compleja, y se hiciera un análisis generacional con especial atención a la actual desarrollada de una época post guerra mundial a partir de 1945, se observan distintos tipos de pensamiento y actuación, en donde una generación baby boomer nacida en auge después de una devastada sociedad post guerra mundial y con limitados recursos, se fortifica en una generación llamada por algunos sociólogos como generación X, cuya expectativa de éxito está basado en el arduo y disciplinado trabajo, pasa a una generación millenial o Y caracterizada por mayor uso de recursos y por tanto de oportunidades, y que en los últimos 20 años se asoma una generación productiva o centennial quienes han nacido con la tecnología como la ofertada por Internet, los llamados nativos digitales.

Este breviario generacional ayuda a comprender la *psique* y actuación de nuestra sociedad y economía, de nuestros hábitos y comportamientos y por ende el poder adoptar una transformación digital de forma consciente.

Gobierno abierto y digital

En la parte final de este bloque conceptual, se observa cómo esta sociedad y economía debe ser gobernada. Un Gobierno en términos actuales de gobernanza, debe ofrecer a sus consumidores de trámites y servicios, una experiencia que va más allá de un simple deber. Debe entregar una experiencia en la que se encuentre: a) un valor agregado, b) una personalización en el trato, humanizado, alejado de una cosificación, c) Una experiencia enriquecedora con un grado de aceptación que permita el consumo de lo intangible y tangible.

Por tanto el gobierno debe ser abierto en su arquitectura de comunicación con sus ciudadanos. Abierto en aportarles datos e información a través de un mecanismo de consumo asequible a sus ciudadanos tanto incipientes como expertos en el consumo de datos, y a través de una plataforma abierta, transparente, legal y confiable, cuyo consumo de datos le permita un bienestar directo o indirecto de quien la consume.

El Gobierno Abierto es una doctrina política cuyo origen se basa en una filosofía de adopción de software libre en pro de la democracia de sus consumidores, de tal manera que tiene como objetivo en que la ciudadanía colabore en la creación y mejora de servicios públicos, cuyos servicios son evidenciados de forma transparente y por tanto con rendición de cuentas (CEPAL, 2017). Por tanto la participación ciudadana es importante.

Los pilares de un gobierno abierto son: a) Transparencia, b) Colaboración, y c) Participación.

El Gobierno se convierte además de abierto, en digital cuando incorpora TICs que impactan en su proceso de apertura.

El Gobierno digital tiene su origen en el gobierno electrónico o e-government, y en el aplican sistemas de información robustos y avanzados como los que hacen alusión los ERPs/GRPs que gestionan recursos de empresas/gobierno, y cuya especialización abarca proveedores (SCM), clientes (CRM), al utilizar indicadores KPI más sofisticados o elaborados.

Inteligencia de datos - Business Intelligence (BI)
Son el conjunto de estrategias, aplicaciones, datos, productos, tecnologías y arquitectura técnicas, que están enfocados a la administración y creación de conocimiento sobre el medio, a través de análisis de datos existentes en una organización (Amara, 1981) (Hamel & Prahalad, 1994).

Un proceso de BI, invita a la minería de datos, a excavar en el fondo de una base de datos por medio de queries o consultas, toda información que otorgue valor y oportunidad para la toma de decisiones.

Ello invita a que quien lo detone sea un talento con alta especialización de distintas áreas de conocimiento, que en la actualidad se le refiere como un científico de datos.

Un científico de datos posee preferentemente distintas áreas de conocimiento como lo relativo a lo racional y creativo, equilibrio de ambos hemisferios del cerebro. Áreas de conocimiento como la programación de sistemas, flujos de datos e información que atraviesan una organización, estadística descriptiva/inferencial y probabilística, análisis y métricas de grandes volúmenes de datos, capacidades de mapeo de información para su consumo (con técnicas de *mapping*), habilidades para comunicar la causa, efecto y razón de información procesada, entre otras cualidades.

4. Desarrollo de la propuesta y caso de aplicación

A tenor de lo presentado en bloque anterior, con todo este *bagage* conceptual, entonces se focaliza en los hallazgos encontrados en la PGJE-DGTIPE, cuyo origen de la PON suponen a inicios del 2017 un reto, el camino a la transformación digital.

La problemática es multidimensional y compleja y reside su abordaje principalmente en los recursos que se gestionan, atomizando la problemática de forma sintética en:

1. Tiempo, recurso valioso y aparentemente lineal, en donde se encuentran procesos que deben ser optimizados y reducir tiempos de entrega en servicios. Servicios principales de DGTIPE son KPIs en materia de incidencia delictiva.
2. Recurso humano, el cual ha tenido una curva de aprendizaje a través de la motivación constante de una capacitación continua de toda la cadena de valor o talento humano hacia una capitalización intelectual de la oferta de capacidades, habilidades y competencias a detonar. Por lo que se aprovechan medios de capacitación *in situ* y de gabinete. Actualmente el talento humano tanto en

orden de capacidades estadísticas, pero con especial atención al tecnológico, es uno de los más valorados de todo el universo de representación de gobierno del estado en su representación a través de sus UPPS o unidades programáticas presupuestales, tanto en lo cuantitativo como cualitativo, su principal competencia sana, la representada por el CETIC que es el máximo referente en materia tecnológica en Michoacán, pero cuya burocracia le ha sido alcanzada por razones multifactoriales, y por tanto rebasada en innovación y generación de intangibles o soluciones tecnológico-estadísticos de clase mundial como lo ofertado en PGJE-DGTIPE.

3. Recurso material, económico o financiero, el cual es delimitado a una política de costo cero, recursos limitados, solo con una bondad en contratación muy limitada en talento humano.

Con un cuadro o diagnóstico anterior, el reto supone ser mayor en la optimización de los recursos para el logro de objetivos, cuyo principal es el consumo o asimilamiento de la estadística de incidencia delictiva. Construir la incidencia delictiva bajo una perspectiva de Teoría General de Sistemas, supone tener los inputs o entradas de datos, para tener un proceso transformador y después generar los outputs o salidas que impacta en un primer momento en la toma de decisiones en los agentes o personas que en tal condición jurídica van a direccionar una estrategia o plan de acción para un determinado objetivo. La tarea no es fácil y el reto es mayúsculo.

El consumo de información en términos generales y con especial atención a la incidencia delictiva, ha sido en sus procesos de adquisición, procesamiento y visualización de datos, fuertemente transformado a través de una metodología, una serie de pasos y ordenamiento que han permitido una mejora continua o filosofía kaizen de mejorar lo ya mejorado.

Una metodología estrella es lo relacionado a la *inteligencia de negocios* o BI, en donde toda información procesada por sistemas de información al interior de PGJE es pre modelada, y multi visualizada sus dimensiones, variables e indicadores a través de una interfaz, dashboard o cuadro integral con KPIs que permiten a la velocidad de un click procesar y visualizar enormes datos desde la nube, literal millones de datos de distintas matrices o tablas de datos en una colección de más de 20 años de información y experiencia. Datos que han sido normalizados, pre-modelados y aplicado criterios de selección para atender a principales cuestionamientos sobre incidencia delictiva, a fin de generar modelos o proyecciones preventivas en pro de la sociedad o ciudadano.

Metodologías alternas y no menos importante: a) Método científico cuya base es la observación del fenómeno a analizar, b) Métodos ágiles de desarrollo y organización como ejemplo.- Kanban, SCRUM, por citar algunas.

Y una constante actitud de comunicación efectiva y de colaboración constante entre la DGTIPE y todas sus unidades responsables o URs al interior de la PGJE, así como con entidades externas tanto en orden gubernamental en sus tres grados de gobierno, como de iniciativa privada, organizaciones no gubernamentales u ONGs, el sector académico y la percepción ciudadana, por lo el concepto de la triada o tetra hélice ha sido completada y rebasado en el sensing o diagnóstico de manera superior, pero con el compromiso de que este proceso sea continuo, no estático.

5. Resultados y Conclusiones

De forma sintética, marco conceptual, hallazgos y desarrollo de soluciones ante una problemática y retos abordados, se pueden enumerar los siguientes resultados:

1. Una organización basada en el: a) orden, b) estructura.
2. Una arquitectura de comunicación, que ha permitido una comunicación efectiva, continua, y multi direccional interna/externa que permite saber los objetivos que demanda un consumidor final o ciudadano.
3. Sistemas de información, que optimizan procesos en la gestión de datos e impactan en la productividad organizacional.
4. Una metodología avanzada basada en: a) Procesos de inteligencia de negocios., b) Procesos de desarrollo ágil, que otorgan capacidad de reacción, c) Filosofía Kaizen o mejora continua.
5. Desarrollo de talento humano, que se especializa en desarrollar múltiples habilidades y competencias.
6. Construcción de un *know how,* grado de *expertice*, que arroja experiencias profesionales que residen tanto en el talento humano, como en la organización gubernamental, tomada como mejores experiencias.

Algunos casos de éxito o mejores prácticas, podrían resaltar:

1. La generalidad de Apps basadas en BI para la incidencia delictiva: a) A nivel nacional, b) Nivel estatal, c) De forma geo referenciada.
2. La armonización actual y en ascenso de sistemas de información con característica de *one stop* o solo un punto de partida en donde tomadores de decisiones de cualquier nivel jerárquico organizacional, acceden de forma personalizada y con criterios de seguridad a Apps o sistemas de consulta, en un producto que reside en la Web llamado MIA (Mi acceso a la información / Master interface Access).
3. Modelos preventivos cuya resultante de aplicación de un BI sobre incidencia delictiva geo referenciada, en una zona económica especial en Michoacán, ha permitido que en cuestión de un par de meses se logre abatir en un 40% aproximado la incidencia, con la reubicación de cámaras de seguridad para el seguimiento de delitos.
4. Se ha desarrollado la sistematización del registro de muertes violentas, mediante paperless en combinación con el Inegi, por lo que es una experiencia de referente nacional único en su tipo. Y supuso un reto reunir distintas entidades de gobierno federal y estatal para su implementación.
5. KPIs de rendimiento de los estatus de carpetas de investigación que emite la PGJE y gestiona la DGTIPE, lo cual permite la observación, transparencia y auditoría interna.

De lo anterior se puede concluir:

Que en el camino de la transformación digital, existen varios retos complejos, multifactoriales y multi dimensionales, en donde no el problema no reside en el factor de infraestructura tecnológica que finalmente puede ser adquirida a través de distintos órdenes económicos-financieros, el reto es el chip o cambio cultural que se vive en la organización para asimilar de forma dinámica y continua, en donde se debe invertir en la capacitación y mejora continua al talento humano que puede hacer disrupción en sus actividades, y que éstas se encuentren a favor y en alineación a nuevos esquemas de consumo y comportamiento del consumidor/ciudadano, y que esa capacidad de adaptación y resolución de problemas debe ser eficiente en sus procesos, eficaz en sus resultados, que en conjunto otorgan una productividad, una ventaja competitiva, y sobretodo entreguen un valor y una experiencia.

6. Bibliografía

1. Stolterman, Erik; Croon Fors, Anna (2004). «Information Technology and the Good Life». Information systems research: relevant theory and informed practice. p. 689. ISBN 1-4020-8094-8.
2. Lankshear, Colin; Knobel, Michele (2008). Digital literacies: concepts, policies and practices. p. 173. ISBN 978-1433101694.
3. Digital transformation: the essentials of e-business leadership, by Keyur Patel, Mary Pat McCarthy, 2000, ISBN 0-07-136408-0
4. E-government in Canada: transformation for the digital age By Jeffrey Roy, 2006, ISBN 0-7766-0617-4
5. Mass Communication And Its Digital Transformation, by Ramanujam, 2009, ISBN 81-313-0039-0
6. «Art & Computers: an exploratory investigation on the digital transformation of art.».
7. Digital medicine: implications for healthcare leaders, by Jeff Charles Goldsmith, 2003, ISBN 1-56793-211-8
8. Digital Transformation By Mark Baker, 2014, ISBN 978-1500448486 von Leibniz, Gottfried (1703). Explication de l'Arithmétique Binaire, Die Sciences (Tesis). Académie royale des sciences.
9. Boole, George ((2009) [1958]). Cambridge University Press, ed. An Investigation of the Laws of Thought on Which are Founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities. reprinted with corrections. Nueva York: Macmillan, Dover Publications. ISBN 978-1-108-00153-3.
10. Shannon, C. E. (1938).
11. Tropp, H. S., (1993), "Stibitz, George Robert," in Anthony Ralston and Edwin D. Reilly, eds., Encyclopedia of Computer Science, Third Edition (New York: van Nostrand Rheinhold, 1993), pp. 1284–1286.

12. Khan, Shahyan (2 de junio de 2017). Leadership in the Digital Age - a study on the effects of digitalization on top management leadership (Tesis). Stockholm Business School.
13. Chew, Eng (1 de julio de 2015) [2013]. «Value Co-creation in the Organizations of the Future». IT Leadership in Transition-The Impact of digitalization on Finish Organizations. ISBN 978-952-60-6243-3. ISSN 1799-490X.
14. «Generando una cultura de transformación digital – IDx Transformación Digital». IDx Transformación Digital. 10 de agosto de 2017. Consultado el 15 de agosto de 2017.
15. Jane McConnell. «The Company Cultures That Help (or Hinder) Digital Transformation». Hbr.org. Consultado el 12 de enero de 2017.
16. Rhys Grossman. «The Industries That Are Being Disrupted the Most by Digital». Hbr.org. Consultado el 12 de enero de 2017.
17. «¿Cómo lograr una transformación digital exitosa desde la junta directiva?». IDx Transformación Digital. 9 de agosto de 2017. Consultado el 15 de agosto de 2017.
18. «¿Cómo nos imaginamos la transformación digital aplicada a la accesibilidad?». Imaginamos (en inglés estadounidense). 30 de junio de 2017. Consultado el 17 de agosto de 2017.
19. Digital Transformation: A Roadmap for Billion-Dollar Organization, Capgemini Consulting, 2011
20. «Digitization for economic growth and job creation: Regional and industry perspectives».
21. Kane, Gerald. «Strategy, not Technology, Drives Digital Transformation». MIT Sloan Management Review. Consultado el 18 de enero de 2016.
22. Bounfour, A. (2016).
23. Vogelsang, M. (2010).
24. Westerman, G. Bonnet, D., McAfee, A. (2014).
25. Collin, J., Hiekkanen, K., Korhonen, JJ, the heel, M., Itälä, T., Helenius, M ., (2015).
26. Ronda Hauben (2001). From the ARPANET to the Internet.
27. The Cloud Is The Computer (IEEE, 2008)
28. Parmenter, David, 2015, Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs (3ra edición). John Wiley & Sons. p. 99. ISBN 9781118925102.
29. Plan de gobierno abierto: una hoja de ruta para los gobiernos de la región, Serie Manuales - CEPAL No.81, 2017
30. Amara, Roy (1981), The Futures Field. Futurist, February, April and June 1981.
31. Hamel, G., & Prahalad, C.K. (1994), Competing for the future. Boston, MA: Harvard Business School Press.
32. Gallardo, J, Tecnologias de informacion y comunicacion en la toma de decisiones para la dirección estratégica en los negocios internacionales, tesis doctoral UMSNH-ININEE, 2014.

ANÁLISIS DEL AMBIENTE DE TRABAJO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN UNA EMPRESA DE TURBOMAQUINARÍA

Lauro Montes García, Roberto Higuera Cantú, Luis Manuel Villalpando Llamas
Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de La Piedad.
lauromontesg@hotmail.com, roberto_higuera_cantu@hotmail.com, ingvilla1968@gmail.com

RESUMEN

Turboaleaciones S.A de C.V. es una empresa mexicana fundada en el año 2010, dedicada a brindar servicios de mantenimiento y reparación de turbomecanismos a gas, esta se encuentra ubicada en la ciudad de La Piedad, Michoacán.

El presente trabajo busca analizar y conocer las condiciones en las que se encuentra actualmente la planta en relación con el ambiente de trabajo (iluminación, ruido y nivel de temperatura) de acuerdo a lo establecido en la NOM-011-STPS- 2001, NOM-025-STPS-2008, NOM-015-STPS-2001 y las condiciones de seguridad industrial en planta, acotado al uso de equipo de protección personal de acuerdo con lo establecido en la NOM-017-STPS-2008.

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se analizarán las condiciones del ambiente de trabajo y seguridad industrial de la empresa Turboaleaciones, los niveles de ruido, niveles de iluminación, niveles de temperatura tomando como referencia a las normas mexicanas que abarcan estos aspectos, acompañándolo de los resultados obtenidos durante los diversos estudios que se realizarán.

En la primera sección parte del presente reporte se desarrolla lo relacionado con el ambiente de trabajo actual de la empresa acotando a los rubros de: nivel de iluminación, nivel de ruido y nivel temperatura.

En la segunda sección se desarrolla el tema relacionado con la seguridad industrial dentro de planta referente al equipo de protección personal y el equipo que debe ser usado en las diferentes áreas de la misma.

PROBLEMÁTICA

En la organización existe un desconocimiento sobre el nivel de iluminación, nivel de ruido y nivel de temperatura bajo las cuales se trabaja en la actualidad, y debido a condiciones de seguridad y exigencias de su sistema de gestión de la calidad se exige que se realicen diversas pruebas para determinar sí se encuentran dentro de los límites establecidos en la NOM-011-STPS-2001, NOM-025-STPS-2008, NOM-015-STPS-

2001, esto con la finalidad de contar con las condiciones más favorables de trabajo dentro de la planta.

Posterior a la realización de tal análisis es necesario que se establezcan criterios, de acuerdo a las normas mexicanas citadas anteriormente para adecuar las condiciones actuales a las óptimas de acuerdo a los estándares nacionales.

La segunda problemática presente dentro de esta organización es que no se conocen las condiciones relacionadas con la seguridad industrial presentes en la planta, las cuales de no atenderse se consideran riesgos potenciales que pueden poner en riesgo la integridad y salud de sus colaboradores, por lo cual se deberá atender las condiciones del equipo de protección personal que se está utilizando y el que se debería utilizar de acuerdo al área de trabajo, con relación a lo establecido en la NOM-017-STPS-2008.

Objetivos

Objetivo General

Obtener información relacionada con el ambiente de trabajo y seguridad industrial dentro de la planta, para así analizar los datos obtenidos y realizar una comparación con las mediciones recolectadas con respecto a las normas mexicanas.

Objetivo Específicos

- Identificar las áreas dentro de la planta.
- Analizar cada área respecto al tema de interés (nivel de ruido, nivel de iluminación y nivel de temperatura).
- Conocer las condiciones del medio ambiente de trabajo presentes en la planta.
- Realizar las mediciones correspondientes con lo deseado a conocer sobre ambiente de trabajo.
- Conocer las condiciones sobre seguridad industrial relacionada con el equipo de protección personal en las diferentes áreas.
- Determinar y presentar las condiciones en que se encuentra y opera la planta relacionadas con el ambiente de trabajo y seguridad industrial.

JUSTIFICACIÓN

En la empresa se ha de implementar una serie de acciones para mejorar las condiciones de ambiente laboral (nivel de ruido, nivel de iluminación, nivel de temperatura) así como de seguridad industrial (acotado al uso de equipo de protección personal) conforme a lo que establecen las NOM-011-STPS-2001, NOM-025-STPS-2008, NOM-015-STPS-2001, NOM- 017-STPS-2008, relacionadas con estos temas, para tener un control de estas condiciones antes mencionadas dentro de la empresa.

En el desarrollo del presente trabajo se conocerán y analizaran las condiciones del ambiente de trabajo y seguridad industrial dentro de la empresa Turboaleaciones, esto enfocado en conocer los niveles de iluminación, niveles de ruido y niveles de temperatura bajo las que opera la empresa, tanto en su edificio administrativo como en su planta, así como sus condiciones de seguridad industrial, esto con la finalidad de tomar acciones para la mejora de dichas condiciones de acuerdo a los estándares establecidos.

BASE TEÓRICA

AMBIENTE DE TRABAJO

El ambiente laboral o clima laboral es un indicador fundamental de la vida de la empresa, condicionado por múltiples cuestiones: desde las normas internas de funcionamiento, las condiciones ergonómicas del lugar de trabajo y equipamientos, pasando por las actitudes de las personas que integran el equipo, los estilos de dirección de líderes y jefes, los salarios y remuneraciones, hasta la identificación y satisfacción de cada persona con la labor que realiza sin agotar ni muchísimo menos la larga lista de factores que inciden y focalizan el clima o ambiente laboral. (Gan & Triginé, 2012, pág.275)

ILUMINACIÓN

La iluminancia o nivel de iluminación se define como el flujo luminoso que incide sobre una superficie. Su unidad de medida es el Lux.

La iluminación industrial, es aquel sistema de iluminación cuya principal finalidad es facilitar la visualización de las cosas en unas condiciones aceptables de eficacia, comodidad y seguridad. ("Recomendaciones Básicas Sobre Iluminación", sin fecha)

El nivel de iluminación es la medición de flujo luminoso que llega a una superficie, es el cociente entre lúmenes y área; por ejemplo, un flujo luminoso de 1000 lúmenes distribuidos (González & Gómez Fernández, 2001, pág.160)

Importancia

La iluminación correcta del ambiente industrial permite al hombre, en condiciones óptimas de confort visual, realizar su trabajo de manera más segura y productiva, ya que aumenta la visibilidad de los objetos y permite vigilar mejor el espacio utilizado. (Cortés Díaz, 2007, pág.451)

Percepción visual

La percepción visual tiene lugar cuando de los objetos iluminados o con luz propia parten rayos luminosos que, después de atravesar la córnea y el cristalino donde se refractan, llegan a la retina, donde se forma la imagen invertida de los objetos que mediante el nervio óptico pasa al cerebro encargado de su interpretación.

En la percepción visual intervienen diferentes factores, tales como: (adaptación, campo visual, agudeza visual, brillo, contraste, tiempo)

Unidades utilizadas

Para valorar y comparar las cualidades y los efectos de la fuente de luz se utilizan las siguientes magnitudes lumínicas: (flujo luminoso, iluminación o iluminancia, intensidad luminosa, luminancia, cantidad de luz, rendimiento luminoso)

Efectos de iluminación deficiente en el área de trabajo

La luz regula o altera una serie de funciones en el cuerpo humano. Es clave conocer algunos de los efectos provocados por una iluminación inadecuada en espacios de trabajo o estudio.

Trastornos oculares: dolor e inflamación en los párpados, fatiga visual, pesadez, lagrimeo, enrojecimiento, irritación, visión alterada. (Cortés Díaz, 2007, pág.356)

Iluminación recomendada

Los niveles mínimos de iluminación para cada tipo de actividad visual o área de trabajo, son los establecidos en la tabla 2, que se muestra en el apéndice A1. ("Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo", 2008)

Norma aplicable

Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

RUIDO

El ruido se le suele definir como un sonido no deseado. Si tenemos en cuenta la influencia del buen funcionamiento del oído humano para ejecutar las órdenes recibidas y efectuar el trabajo de forma correcta, sin el posible riesgo de accidente, así como en las relaciones sociales, ya sean de tipo cultural, informativas, de entretenimiento, diversión, etc. y su influencia, en el caso de la disminución de la audición o sordera en las funciones psíquicas. (Cortés Díaz, 2007, pág.421-422)

Efectos auditivos del ruido

La exposición prolongada a niveles elevados de ruido causa frecuentemente lesiones auditivas progresivas que no se manifiestan hasta pasado un cierto tiempo y que pueden llegar a provocar sordera.

El ruido deteriora las células ciliares, lo que produce un empeoramiento paulatino de la capacidad auditiva. La pérdida es más acusada en las frecuencias a las que el oído resulta más sensible, alrededor de los 4000 Hz. Esta frecuencia queda fuera del margen de frecuencias conversacionales, 250 Hz - 2000 Hz, por lo que la persona oye y entiende las conversaciones normalmente, y cree encontrarse sano. Sin embargo, cuando llegan a afectarse las frecuencias.

Unidad de medición

Decibel: es una unidad de relación entre dos cantidades utilizada en acústica, y que se caracteriza por el empleo de una escala logarítmica de base 10. Se expresa en dB. ("Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido", 2001)

Terminología

- dB(A): El decibelio es un filtro ampliamente utilizado. DB (A) corresponde aproximadamente a la inversa de la curva de intensidad igual a 40 dB (a 1 kHz) para el oído humano.
- Con el filtro dB (A), el medidor de nivel sonoro es menos sensible a frecuencias muy altas y muy bajas. Las mediciones realizadas con esta escala se expresan en dB (A).
- NER: Nivel de exposición al ruido.
- L_{eq}: Es el nivel de presión acústica en dB, equivalente a la energía total del sonido durante un período de tiempo dado.
- TMPE: Tiempo de exposición al ruido. ("Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido", 2001)

Ruido recomendado

Límites máximos permisibles de exposición se presentan en la tabla 3. ("Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido", 2001)

90 dB(A) 8 Horas
93 dB(A) 4 Horas
96 dB(A) 2 Horas
99 dB(A) 1 Hora

Tabla 3. Límites máximos permisibles de exposición al ruido.

Norma aplicable

Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, Condiciones De Seguridad E Higiene en Los Centros De Trabajo Donde Se Genere Ruido.

TEMPERATURA

Si bien el cuerpo humano se ve afectado tanto por las bajas como por las altas temperaturas, aunque de forma distinta, la realidad es que sobre el efecto térmico debido a las bajas temperaturas se han realizado muchos menos estudios que en el caso de estrés térmico debido al calor.

Se entiende por estrés térmico la presión que se ejerce sobre la persona al estar expuesta a temperaturas extremas y que, a igualdad de valores de temperatura, humedad y velocidad del aire (disconfort), presenta para cada persona una respuesta distinta dependiendo de la susceptibilidad del individuo y de su aclimatación. (González & Gómez Fernández, 2001, pág.465)

Unidad de medición

Existen tres grandes escalas para medir la temperatura:

1. Celsius.
2. Farenheit.
3. Kelvin.

Temperatura adecuada

En cuanto a la temperatura en locales cerrados, se establecen los siguientes intervalos de valores aceptables:

- Locales donde se realicen trabajos sedentarios (oficina o similares) 17 a 27ºC.
- Locales donde se realicen trabajos ligeros 14 a 25ºC.

Norma aplicable

Norma Oficial Mexicana NOM-015-STPS-2001, Condiciones térmicas elevadas o

abatidas-Condiciones de seguridad e higiene.

SEGURIDAD INDUSTRIAL

De acuerdo con lo establecido en la Ley de Industria se entiende por seguridad industrial la que tiene por objeto la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, derivados de la actividad industrial o de la utilización, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones o equipos y de la producción, uso o consumo, almacenamiento o desecho de los productos industriales.

Entendiendo por riesgos relacionados con la seguridad industrial los que pueden producir lesiones o daños a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, y en particular los incendios, explosiones y otros hechos capaces de producir quemaduras, intoxicaciones, envenenamiento o asfixia, electrocución, riesgos de contaminación producida por instalaciones industriales, perturbaciones electromagnéticas o acústicas y radiación, así como cualquier otro que pudiera preverse en la normativa internacional aplicable sobre seguridad. (Cortés Díaz, 2007, pág.78)

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Equipo de protección personal (E.P.P.): conjunto de elementos y dispositivos, diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados por agentes o factores generados con motivo de sus actividades de trabajo y de la atención de emergencias. En caso de que en el análisis de riesgo se establezca la necesidad de utilizar ropa de trabajo con características de protección, ésta será considerada equipo de protección personal. ("Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo", 2008)

Clasificación de los E.P.P.

- Protección a la cabeza (cráneo).
- Protección de ojos y cara.
- Protección a los oídos.
- Protección de las vías respiratorias.
- Protección de manos y brazos.
- Protección de pies y piernas.
- Cinturones de seguridad para trabajo en altura.
- Ropa de trabajo.
- Ropa protectora.

RESULTADOS

A continuación se presenta el formato con las mediciones de iluminación.

Periodo de medición 30 de Enero - 02 de Febrero del 2017														
Observador: Lomelí	Luxómetro: LIGHT METER YK-10LX				Fecha de calibración: 02/12/2016									Realizando la compensación del error del luxómetro del 5% se obtienen los siguiente datos
Área de trabajo	Comparación								Promedios		Promedio general (A.M. y P.M.)	Luxes recomendados		
	30/01/2017		31/01/2017		01/02/2017		02/02/2017							
	A.M.	P.M.	A.M.	P.M.	A.M.	P.M.	A.M.	P.M.	A.M.	P.M.		Mínimo	Máximo	
Coordinaciones de taller	829	673	763	697	697	686	787	866	769	730	750	300	750	712
Mantenimiento, reparación y overhaul	329	420	365	312	400	276	438	444	383	363	373	300	750	391
Balanceo y run out	321	488	429	481	537	366	494	316	445	412	429	500	1000	450
Metrología	741	752	758	754	760	758	755	751	753	754	754	750	1500	791
Oficinas	891	930	855	828	818	862	889	780	863	850	856	300	750	814
Fresadora	362	331	416	234	469	234	401	198	412	249	331	500	1000	347
Torno	398	203	445	267	491	245	417	191	438	226	332	500	1000	349
Soldadura	416	274	464	310	511	291	539	224	482	275	379	500	1000	398
Embarque y recepción	645	334	628	327	610	330	673	266	639	314	477	200	500	500
Embalaje	533	485	578	295	623	254	666	229	600	316	458	300	750	481
Inspección	762	739	758	752	763	760	763	755	761	751	756	750	1500	794

Promedio general de las mediciones del mes de enero al mes de abril

Resumen de mediciones de iluminación					
Área de trabajo	Periodo de medición			Luxes recomendados	
	30/01/17 al 02/02/17	28/03/17 al 10/04/2017	Promedio	Mínimo	Máximo
Coordinaciones de taller	750	724	737	300	750
Mantenimiento, reparación y overhaul	373	437	405	300	750
Balanceo y run out	429	679	554	500	1000
Metrología	754	704	729	750	1500
Oficinas	856	851	854	300	750
Fresadora	331	538	434	500	1000
Torno	332	564	448	500	1000
Soldadura	379	673	526	500	1000
Embarque y recepción	477	604	540	200	500
Embalaje	458	775	616	300	750
Inspección	756	662	709	750	1500
Desensamble y ensamble de turbinas	376	672	524	300	750
Almacén de químicos	756	662	709	200	500
Fosa desensamble de rotores	381	705	543	300	750
Acceso a turbinas ensambladas	322	727	525	200	500
Almacén de refacciones	145	223	184	100	200
Almacén de consumibles, herramienta y herramentales	341	612	477	200	500
Pasillos (planta)	326	570	448	50	150
Pasillos (oficinas)	442	512	477	50	150

GAF-FR-AT-008
Rev. 00

	Exceso de iluminación
	Nivel bajo de iluminación

A continuación se muestra el formato utilizado para medir los niveles de ruido presentes en las diferentes áreas de la empresa Turboaleaciones.

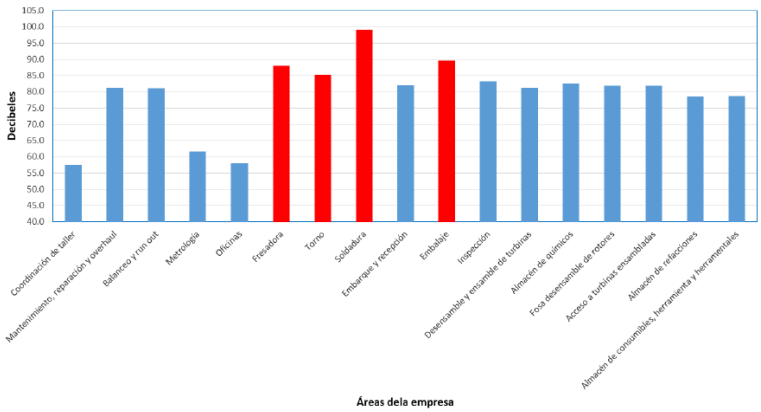
Medición del nivel de ruido (dB)												
Observador: Lomeli	Sonómetro: Sound Level Meter						Fecha de calibración: 19-12-2016		Turboaleaciones		Niveles de ruido (dB) NOM-011-STPS-2001	
	Periodo de medición:09/02/17 a 14/02/17											
Área de trabajo	NER	Leq dB(A)	NER	Leq dB(A)	NER	Leq dB(A)	Promedio NER	Promedio Leq dB(A)	Realizando la compensación del error del luxómetro del ±2% se obtienen los siguiente datos		NER	TMPE
	09-02-17		10-02-17		14-02-17				NER	Leq dB(A)	90 dB(A)	8 HORAS
Coordinación de taller	56.92	49.93	52.99	46.00	57.85	50.86	55.92	48.93	57.04	49.91	93 dB(A	4 HORAS
Mantenimiento, reparación y overhaul	83.88	76.89	78.83	71.84	80.19	73.20	80.97	73.98	79.35	75.46	96 dB(A)	2 HORAS
Balanceo y run out	81.99	75.00	82.47	75.48	82.43	75.44	82.30	75.31	80.65	76.82	99 dB(A)	1 HORA
Metrología	63.14	56.15	63.82	56.83	63.02	56.03	63.33	56.34	62.06	57.46	102 dB(A)	30 MINUTOS
Oficinas	60.36	53.37	55.47	48.49	55.03	48.04	56.95	49.96	58.09	50.96	105 dB(A)	15 MINUTOS
Fresadora	85.45	78.47	81.51	74.52	80.10	73.11	82.36	75.37	84.00	76.87		
Torno	85.37	78.38	81.51	74.52	80.10	73.11	82.33	75.34	83.97	76.85		
Soldadura	104.23	97.24	85.04	78.05	92.83	85.84	94.03	87.04	95.91	88.78		
Embarque y recepción	81.09	74.10	81.43	74.44	81.25	74.26	81.26	74.27	82.88	75.76		
Embalaje	80.64	73.65	80.40	73.41	79.44	72.45	80.16	73.17	81.76	74.63		

Promedio de la medición de ruido							
Periodo de medición					Turboaleaciones	Niveles de ruido (dB) NOM-011-STPS-2001	
Área de trabajo	NER 09/02/17 a 14/02/17	NER 01/03/17 a 08/03/17	NER 13/03/17 a 16/03/17	NER 17/04/17 a 21/04/17	NER promedio logarítmico	NER	TMPE
Coordinación de taller	57.04	58.56	57.69	55.87	57.4	90 dB(A)	8 HORAS
Mantenimiento, reparación y overhaul	79.35	81.45	82.41	76.95	81.3	93 dB(A	4 HORAS
Balanceo y run out	80.65	80.66	82.12	80.80	81.1	96 dB(A)	2 HORAS
Metrología	62.06	62.99	59.55	61.24	61.6	99 dB(A)	1 HORA
Oficinas	58.09	58.19	57.75	58.30	58.1	102 dB(A)	30 MINUTOS
Fresadora	84.00	90.26	89.12	86.28	88.1	105 dB(A)	15 MINUTOS
Torno	83.97	86.75	84.32	85.45	85.3		
Soldadura	95.91	99.53	98.64	100.25	99.1		
Embarque y recepción	82.88	81.94	81.73	81.51	82.0		
Embalaje	81.76	85.90	94.11	87.41	89.6		
Inspección	83.30	80.74	83.84	83.93	83.1		
Desensamble y ensamble de turbinas	77.90	83.68	78.50	82.45	81.3		
Almacén de químicos	80.03	80.74	83.86	83.93	82.5		
Fosa desensamble de rotores	80.38	80.62	82.82	83.31	82.0		
Acceso a turbinas ensambladas	79.10	83.21	82.62	81.89	82.0		
Almacén de refacciones	75.89	79.11	79.38	79.01	78.6		
Almacén de consumibles, herramienta y herramentales	79.16	78.94	78.95	77.89	78.8		

GAF-FR-AT-009
Rev. 00

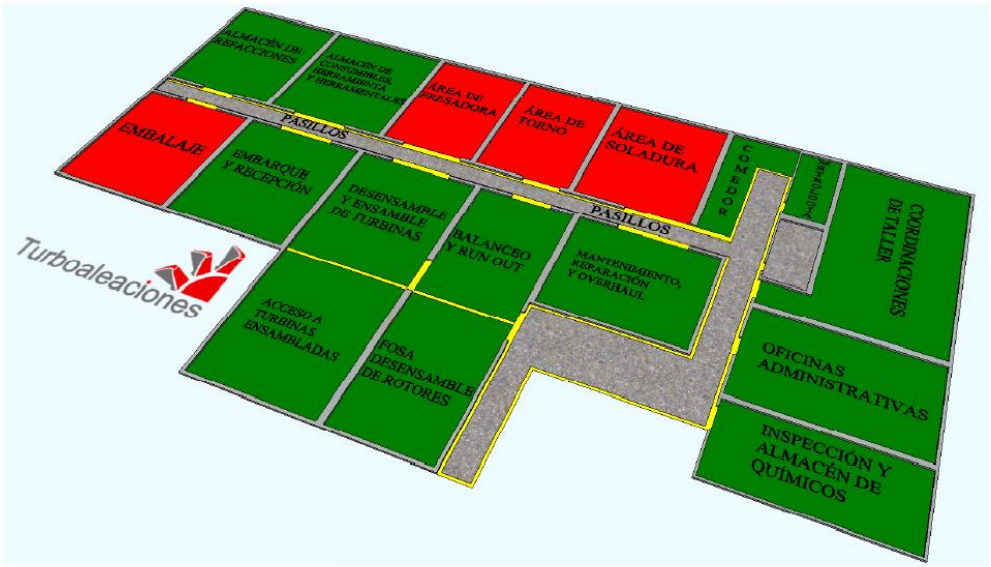
Grafica de los niveles de ruido.

En la gráfica se indica en color rojo para su fácil identificación las áreas en donde se encuentran los niveles de ruido elevados dentro de la empresa.



Mapa de ruido

Las áreas marcadas con color rojo son en las que se encuentran con niveles de ruido elevados, las que se encuentran en color verde son las que presentan menos de 85 dB.



Mapa de ruido Turboaleaciones

Promedio de las mediciones de temperatura

Se presenta el formato GAF-FR-AT-010 de los promedios de las mediciones realizadas sobre los niveles de temperatura presentes en el área de taller.

Medición de la temperatura y humedad relativa						
Observador: Lomelí	Instrumento de medición: Higrómetro-Termómetro		Fecha Medición: 12-05-17 a 16-05-17			Turboaleaciones
Temperatura	Nivel en °C					
	Medición 1		Medición 2		Promedio General	Promedio de Humedad
Área de taller	24.1	28.7	30.8	30.3	28.5	
Humedad	57%	38%	35%	35%		41%

GAF-FR-AT-010
Rev. 00

A continuación se presenta el resumen de las verificaciones realizadas sobre el uso de equipo de protección personal dentro de las áreas en taller en Turboaleaciones.

Verificación del uso del Equipo de Protección Personal											
Observador: Lomelí				Fecha: 27/02/17 al 02/03/17							Turboaleaciones
N/A: No aplica ✓: Si se utiliza ×: No se utiliza	Equipo de Protección Personal										
	Ojos y cara			Oídos		Aparato respiratorio	Extremidades superiores		Tronco	Extremidades inferiores	Otros
Área de trabajo	Anteojos de protección	Careta para soldador	Capucha	Tapones auditivos	Conchas acústicas	Respirador contra partículas	Guantes contra sustancias químicas	Guantes	Overol	Calzado contra impacto	Equipo de protección contra caídas de altura
Áreas en general (oficinas, pasillos, etc.)	✓	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	✓	N/A
Mantenimiento, reparación y overhaul	✓	N/A	N/A	*	N/A	N/A	N/A	✓	✓	✓	N/A
Balanceo y run out	✓	N/A	N/A	*	N/A	N/A	N/A	✓	N/A	✓	N/A
Fresadora	✓	N/A	N/A	✓	N/A	N/A	N/A	✓	✓	✓	N/A
Torno	✓	N/A	N/A	✓	N/A	N/A	N/A	✓	✓	✓	N/A
Soldadura	✓	✓	✓	✓	N/A	✓	N/A	✓	✓	✓	N/A
Embarque y recepción	✓	N/A	N/A	*	N/A	N/A	N/A	✓	✓	✓	N/A
Embalaje	✓	N/A	N/A	×	N/A	×	N/A	✓	✓	✓	N/A
Inspección	✓	N/A	N/A	✓	N/A	✓	✓	✓	✓	✓	N/A
Desensamble y ensamble de turbinas	✓	N/A	N/A	*	N/A	✓	N/A	✓	✓	✓	N/A
Almacén de químicos	✓	N/A	N/A	✓	N/A	✓	✓	✓	✓	✓	N/A
Fosa desensamble de rotores	✓	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	✓	✓	✓	✓
Acceso a turbinas ensambladas	✓	N/A	N/A	*	N/A	N/A	N/A	✓	✓	✓	N/A

GAF-FR-AT-006
Rev. 00

Propuestas entregadas sobre los señalamientos del uso de equipo de protección personal para cada área dentro de taller.

Uso de Equipo de Protección Personal		
Turboaleaciones		
	Use calzado de seguridad	Use gafas de seguridad
Áreas en general	●	●
	Equipo de protección personal básico	

Uso de Equipo de Protección Personal Área de Ingeniería				
Turboaleaciones				
Actividades principales	Use calzado de seguridad	Use gafas de seguridad	Use guantes antiderrapantes	Use faja
Levantamiento dimensional	●	●	●	
Izaje de piezas	●	●	●	
Manejo de piezas	●	●	●	●
	Equipo de protección personal básico		Equipo de protección personal obligatorio critico	

Uso de Equipo de Protección Personal Área de Embalaje								
Turboaleaciones								
Actividades principales	Use calzado de seguridad	Use gafas de seguridad	Use overol	Use guantes antiderrapantes	Use protección auditiva	Use tapa bocas	Use faja	Use protección facial
Corte de madera	●	●	●	●	●	●	●	●
Armado de cajas	●	●	●	●	●		●	
Protección de equipos	●	●	●	●				
Aplicación de anticorrosivos	●	●	●	●		●		
	Equipo de protección personal básico			Equipo de protección personal obligatorio critico				

Uso de Equipo de Protección Personal Área de Soldadura												
Turboaleaciones													
Actividades principales	Use calzado de seguridad	Use gafas de seguridad	Use gafas obscuras	Use overol	Use guantes de carnaza	Use protección auditiva	Use mangas de carnaza	Use capucha	Use peto	Use careta para soldador	Use protección facial	Use tapa bocas	
Procesos de soldadura	●	●		●	●	●	●	●	●	●		●	
Corte con plasma	●	●	●	●	●	●	●		●			●	
Corte con soplete	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	
Esmerilado	●	●		●	●	●			●		●		
	Equipo de protección personal básico				Equipo de protección personal obligatorio critico								

Uso de Equipo de Protección Personal Área de Mantenimiento Reparación y Overhaul								
Turboaleaciones								
Actividades principales	Use calzado de seguridad	Use gafas de seguridad	Use overol	Use guantes desechables	Use guantes de neopreno	Use protección auditiva	Use tapa bocas	Use faja
Izaje de piezas	●	●	●					
Manejo de componentes	●	●	●					●
Ensamble de equipos	●	●	●					●
Desensamble de equipos	●	●	●		●	●		●
Limpieza química a equipos	●	●	●	●	●	●	●	
	Equipo de protección personal básico			Equipo de protección personal obligatorio crítico				

Uso de Equipo de Protección Personal Área de Inspección de Calidad					
Turboaleaciones					
Actividades principales	Use calzado de seguridad	Use gafas de seguridad	Use guantes de seguridad	Use guantes contra sustancias químicas	Use tapa bocas
Manejo de piezas	●	●	●		
Inspección dimensional	●	●	●		
Inspección visual	●	●			
Inspección por partículas magnéticas	●	●		●	●
Inspección por líquidos penetrantes	●	●		●	●
Inspección por ultrasonido	●	●		●	
Izaje de piezas	●	●	●		
	Equipo de protección personal básico		Equipo de protección personal obligatorio crítico		

Uso de Equipo de Protección Personal Área de Maquinados					
Turboaleaciones					
Actividades principales	Use calzado de seguridad	Use gafas de seguridad	Use overol	Use guantes de seguridad	Use protección auditiva
Maquinado de piezas	●	●	●		●
Izaje de piezas	●	●	●	●	
Manipulación de componentes	●	●	●	●	
	Equipo de protección personal básico			Equipo de protección personal obligatorio crítico	

Uso de Equipo de Protección Personal Área de Balanceo							
Turboaleaciones							
Actividades principales	Use calzado de seguridad	Use gafas de seguridad	Use guantes de carnaza	Use protección auditiva	Use tapa bocas	Use faja	Use protección facial
Izaje de rotores	●	●	●	●	●	●	
Esmerilado	●	●	●	●	●	●	●
Taladrado	●	●	●	●			●
Balanceo	●	●					
	Equipo de protección personal básico		Equipo de protección personal obligatorio crítico				

Uso de Equipo de Protección Personal Area de Almacén						
Turboaleaciones						
Actividades principales	Use calzado de seguridad	Use gafas de seguridad	Use guantes de seguridad	Use arnés	Use casco	Use faja
Izaje de piezas	●	●	●	●	●	
Manipulación de componentes	●	●	●			●
Trabajo en montacargas	●	●	●		●	
Trabajos en altura	●	●	●	●	●	●
	Equipo de protección personal básico		Equipo de protección personal obligatorio critico			

Uso de Equipo de Protección Personal Área de Químicos					
Turboaleaciones					
Actividades principales	Use calzado de seguridad	Use gafas de seguridad	Use guantes contra sustancias químicas	Use tapa bocas	Use faja
Inventario de sustancias químicas	●	●	●	●	●
Despacho de sustancias químicas	●	●	●	●	●
	Equipo de protección personal básico		Equipo de protección personal obligatorio critico		

Uso de Equipo de Protección Personal Área de Embarque y Recepción					
Turboaleaciones					
Actividades principales	Use calzado de seguridad	Use gafas de seguridad	Use guantes de carnaza	Use casco	Use faja
Izaje de piezas	●	●	●	●	
Descarga y carga de equipos	●	●	●	●	●
	Equipo de protección personal básico		Equipo de protección personal obligatorio critico		

CONCLUSIONES

Niveles de iluminación (luxes)

En la empresa se utiliza iluminación artificial en el área de oficinas y coordinación de taller, en el área de taller se está combinando iluminación artificial con iluminación natural (se utilizan láminas transparentes en una parte del techo del área de la iluminación artificial lámparas fluorescentes T5 de 32 watts, en el área de taller se cuentan con 6 lámparas T5 por gabinete, en el área oficinas y coordinación de taller se cuenta con 3 lámparas T5 por gabinete.

Se realizaron 16 mediciones de iluminación del mes de enero al mes de abril en total esto en 2 periodos con su respectivo promedio cada uno, para lo cual se procedió a realizar un promedio general y realizar las conclusiones correspondientes de acuerdo con los niveles presentes en cada área de la empresa comparados con los niveles establecidos en la NOM-025-STPS-2008.

Con la información analizada se pudo conocer que en el área de:

- Metrología
- Fresadora

- Torno
- Inspección

Estas áreas se encuentran por debajo de los niveles de iluminación permitidos para laborar, se puede señalar que en el área de metrología e inspección se encuentran luminarias fundidas por lo que eso pudiera ser la causa de que se encuentre baja la iluminación en dichas áreas.
Mientras que en el área de fresadora y área de torno se encuentra baja ya que la iluminación que se encuentra es deficiente ya que durante el transcurso del día la luz natural cambia y esto provoca variaciones de iluminación en estas áreas y con la luz artificial que se cuenta no ilumina lo necesario para estas áreas.
Mientras que en el área de:

- Oficinas
- Embarque y recepción
- Almacén de químicos
- Pasillos en planta y oficina

Se encuentran con mayor iluminación de la requerida.
Dichas áreas se encuentran fuera de los límites establecidos por la NOM-025-STPS-2008.
Sin embargo de acuerdo a las áreas de mayor impacto en cuanto a la realización de procesos productivos son: el área de metrología, el área de fresadora, el área de torno, el área de inspección y el área de oficinas.
El área de los pasillos se encuentra con un nivel alto de luminosidad debido a que es el mismo nivel que se encuentra en la planta y oficinas (Administrativas y Gerencia de taller), por lo que es complicado realizar un ajuste de la iluminación en el área de pasillos.
En el área de almacén de químicos se encuentra por encima de los niveles ya que se encuentra en el mismo espacio que el área de inspección y no se puede realizar una modificación ya que la empresa no cuenta con el espacio ni los recursos para realizar un cambio de esta área.

Niveles de ruido

Se realizaron 12 mediciones sobre los niveles de ruido presentes en cada área de la planta de Turboaleaciones en total, esto en 4 periodos con su respectivo promedio cada uno, En un formato se presentan los promedios de las mediciones realizadas de las cuatro mediciones realizadas, así como se indican los niveles de ruido (dB) presentes en cada área de la organización en las diferentes mediciones, así como el promedio de cada uno de los periodos realizados, para realizar la comparación con respecto a los estándares establecidos en la NOM-011-STPS-2001, por tanto, al analizar los datos obtenidos se pudo observar que en el área de:

- Fresadora
- Torno
- Soldadura
- Embalaje

Son las áreas en donde se encuentra con mayor presencia de ruido por lo que se debe utilizar protección auditiva ya sea de tipo tapón desechable o tipo concha acústica (que son los que se tienen en almacén), durante las mediciones realizadas se pudo verificar que

el ruido varía dependiendo del tipo de maquinado, así como de los diferentes procesos que se estén realizando en taller y en la planta vecina ya que esto afecta directamente con el ruido presente en las áreas de Turboaleaciones. Además que no siempre se encuentran los niveles de ruido por encima de 85 dB punto que es considerado como límite superior para la audición normal, es necesario dotar de protección auditiva al trabajador. Cabe señalar que los operarios en su mayoría cuentan y utilizan adecuadamente su equipo de protección personal conforme al área en que se encuentran laborando.

Niveles de temperatura

Con los datos obtenidos sobre las condiciones de los niveles de temperatura se encontró que en el área de taller se encuentra en promedio con 28.5 °C la cual se encuentra elevada de acuerdo al tipo de actividades que son realizadas dentro del taller y con una humedad relativa de 41 % la misma se encuentra dentro de lo recomendado, además cabe señalar que no se cuenta con una buena ventilación y el clima afecta directamente en la temperatura dentro del área de taller.

Verificaciones de uso de E.P.P.

Se realizaron 9 verificaciones sobre el uso del E.P.P. en la planta de Turboaleaciones en total, esto en 3 periodos con su respectivo promedio cada una, al analizar la información recolectada se puede apreciar que durante las verificaciones en algunas de las áreas no se estaba portando completamente el E.P.P., en el área de soldadura y el área de embalaje, no se está utilizando protección auditiva ni protección para las vías respiratorias, en estas dos áreas se debe utilizar ya que los niveles de los decibeles presentes en algunas de sus actividades superan los 85 dB.

Se realizó el diseño de uso de equipo de protección personal, adecuado a las diferentes áreas dentro de la empresa para con ello tener identificado el E.P.P. que debe utilizarse según sus principales actividades dentro de cada área, para así con ello tomar medidas con el personal que no lo utilice con respecto a la actividad realizada.

RECOMENDACIONES

Iluminación

Colocar iluminación adicional en las áreas productivas más críticas tales como: el área de torno, el área de fresadora, de tal manera que esta pueda ser manipulada por el operario y sea apagada cuando no se esté utilizando, lo cual contribuye también a un uso racional de la energía. Una vez instalada la luminaria extra se recomienda volver a realizar una medición de luminosidad de tal manera que se verifique que el nivel de luxes sea el adecuado, de acuerdo a los estándares establecidos en la NOM-025-STPS-2008.

Se debe considerar dar mantenimiento a todas las luminarias y gabinetes presentes en el área de taller, metrología y cabina de inspección, así como el reemplazo de las luminarias que han terminado su ciclo de vida, para tener una mejor iluminación en sus diferentes áreas.

Para el caso de las oficinas, que existe un exceso de iluminación, la alternativa que se

puede dar, es eliminar una lámpara de cada gabinete (el cual contiene tres lámparas) y se vuelva a realizar una medición de la condición de iluminación actual de tal manera que baje el nivel de iluminación de acuerdo a los estándares establecidos, esto debido a que en este caso no es tan sencillo realizar la modificación de las instalaciones de los edificios administrativos, o reemplazar las lámparas fluorescentes T5 de 54 watts que se tienen por lámparas fluorescentes T5 de 28 watts con esto se reduciría la iluminación que es lo que se busca y posteriormente realizar una medición de iluminación para comprobar las condiciones en las que quedarán las oficinas en relación con la iluminación presente.

Ruido

Tener en el área de almacén tapones auditivos reutilizables 3M 1271, para proveérselos a los operarios ya que los que se cuentan en almacén son desechables y muchas veces solo los usan unos minutos y son desechados, así como colocar en el área de taller un indicador de ruido W5086, que indica el color del icono que necesita elegir para usar la protección auditiva con respecto al nivel de dB presentes, o en su defecto proveer a cada operario de un indicador de ruido NI-100 que alerta al usuario sobre niveles de ruido potencialmente peligrosos, ayudando a identificar aquellas zonas donde puede ser necesario el uso de protección auditiva (ver en el apéndice B1.2), ya que estos dispositivos se iluminan en color rojo cuando los niveles de ruido han sobrepasado los 85 dB esa señal indica a los trabajadores que se deben utilizar protección auditiva en ese momento.

Es recomendable llevar a cabo exámenes médicos anuales específicos a cada trabajador expuesto a niveles de ruido de 85 dB(A) y mayores, así como instruirlos respecto a las medidas de control, mediante un programa de capacitación acerca de los efectos a la salud, niveles máximos permisibles de exposición, medidas de protección y de exámenes audiométricos.

Temperatura

Tener monitoreada el área de taller para conocer los niveles de temperatura presente en los diferentes días, se recomienda tener más atención en los días de verano que son los que presentan mayores niveles de temperatura y esto puede ocasionar deshidratación en lo operario así como un accidente por la fática o asta pueden llegar a presentar estrés térmico si pasan tiempos excesivos en la zona con altas temperaturas.

Se recomienda colocar extractores de aire dentro del área de taller ya que las ventilas que se tienen entra muy poco aire y esto ocasiona que sea más calurosa el área de taller.

E.P.P.

Contar con al menos tres tipos de protección auditiva, así como de protectores para las vías respiratorias para las diferentes actividades que son llevadas a cabo dentro del área de taller como son el área de soldadura, cabina de inspección y cabina de pintura.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Cortés Díaz, J. (2007). *Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo*. 9a ed. Madrid: Tébar.
- Gan, F. and Triginé, J. (2012). *Clima Laboral*. 1a ed. Madrid: Díaz de Santos

- González, Ó. & Gómez Fernández, M. (2001). *Ergonomía 4 El Trabajo En Oficinas* 1a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2001.
- Hernández Orozco, C. (2007). *Análisis Administrativo Técnicas y Métodos* 1a ed. Costa Rica: EUNED.
- *Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido*. (2001). *DIARIO OFICIAL*. Recuperado 30 Enero 2017, de: http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/noms/Nom-011.pdf
- *Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo*. (2008). *DIARIO OFICIAL*. Recuperado 03 Febrero 2017, Sitio web: http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/noms/Nom-017.pdf
- *Norma Oficial Mexicana NOM-015-STPS-2001, Condiciones térmicas elevadas o abatidas-Condiciones de*. (2002). *DIARIO OFICIAL*. Recuperado 25 Enero 2017, de: http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-015.pdf
- *Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo*. (2008). *DIARIO OFICIAL*. Recuperado 1 Febrero 2017, de http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-025.pdf
- *Recomendaciones Básicas Sobre Iluminación*. *CSIC*. Recuperado 23 Febrero 2017, de http://www.icv.csic.es/prevencion/Documentos/breves/FREMAP/iluminacion.pdf
- *Temperatura | Fisicalab*. *Fisicalab.com*. Recuperado 23 Febrero 2017, de: https://www.fisicalab.com/apartado/temperatura#concepto-temperatura
- *Efectos de la iluminación inadecuada en la salud - El Nacional*. (2014). *El Nacional*. Recuperado 9 Febrero 2017, de http://elnacional.com.do/efectos-de-la-iluminacioninadecuada- en-la-salud/
- *Equipos De Protección Personal: Paritarios.cl*. *Paritarios.cl*. Recuperado 08 Marzo 2017, de: http://www.paritarios.cl/especial_epp.htm

PROCESO INDUSTRIAL DE ALIMENTOS ENRIQUECIDOS CON QUÍNOA

Luna Román Mayra., Castañeda Hernández Efraín
Instituto Tecnológico Superior de ciudad Serdán. Puebla. México.
mluna@tecserdan.edu.mx, ecastaneda@tecserdan.edu.mx

ABSTRACT

Both the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and the World Health Organization (WHO) qualify quinoa as a unique food because of its high nutritional value that allows the substitution of proteins of animal origin for its content balanced in proteins and nutrients closer to the ideal for the human being than any other food.

The technical field belongs to the Food Industry, specifically to the technology of cereals and oilseeds, specifically for quinoa, whose main problem is the presence of saponins that generate toxicity and foam in contact with water, as well as a bitter taste, which prepare it in various foods, it is very strong and unpleasant to the palate. Therefore, with the proposed procedure, to submit the quinoa to cold water rinses and immersion in hot water, ending with toasting that will serve to eliminate the saponins, having the advantage of working with quinoa for the preparation of any food, maintaining its fiber and protein properties. The invention is the procedure that is carried out to the quinoa prior to the use thereof.

KEYWORDS: proceso,quínoa,saponina,

1. INTRODUCTION

Hoy día, la alimentación es un tema que suscita polémicas y que se encuentra en boca de todos. Los espectaculares avances que han experimentado las ciencias de la alimentación y de la nutrición en las últimas décadas revelan la importancia que tiene llevar a cabo una alimentación adecuada como una de las mejores vías de promoción de la salud y del bienestar físico y emocional.

El descubrimiento de los nutrientes y las funciones que desempeñan dentro de nuestro organismo nos ha permitido conocer perfectamente muchas de las propiedades de los alimentos que hasta hace relativamente pocos años se intuían o formaban parte de la sabiduría popular.

Los avances científicos nos introducen a fondo en el mundo de la alimentación y en la relación que los hábitos alimentarios mantienen con la salud. Cada estudio, cada investigación, nos reafirma en que la idea de que la dieta más adecuada es aquella que tiene en cuenta todas las condiciones que nos caracterizan como personas educadas en una cultura determinada, con hábitos alimenticios concretos, gustos, estado de salud, costumbres e ideales, actividad física y estilos de vida diferentes.

Por tanto, no existe una dieta ideal que sirva para todo el mundo, pero sí un criterio universal en cuanto al tipo de alimentos que deben consumirse dentro de la dieta cotidiana, lo que garantiza que se cubran las necesidades energéticas y nutritivas de la totalidad de las personas que componen una población sana, además, colabora en la prevención de ciertas alteraciones y enfermedades relacionadas con desequilibrios alimentarios.

Las bondades peculiares del cultivo de la quínoa están dadas por su alto valor nutricional. El contenido de proteína de la quínoa varía entre 13,81% y 21,9% dependiendo de la variedad. Debido al elevado contenido de aminoácidos esenciales de su proteína, la quínoa es considerada como el único alimento del reino vegetal que provee todos los aminoácidos esenciales, que se encuentran extremadamente cerca de los estándares de nutrición humana establecidos por la FAO. Al respecto Risi (1993) acota que el balance de los aminoácidos esenciales de la proteína de la quínoa es superior al trigo, cebada y soya, comparándose favorablemente con la proteína de la leche.

Por esta razón, se trabaja en el proceso industrial de alimentos enriquecidos con quínoa, para desarrollar nuevos productos comerciales, que cuenten con las características organolépticas (color, sabor, textura y olor), adecuadas para la aceptación de la población, y empezar a ofertar al mercado una serie de alimentos ricos en proteínas y minerales. El reto fundamental es mejorar la rentabilidad, y darle mayor valor agregado al producto alimenticio.

2. BASE TEÓRICA

El consumo de cereales a nivel mundial sigue siendo la fuente de alimentos más importantes para el ser humano, siendo los más demandados: el trigo, arroz, y cereales secundarios como: maíz, sorgo, cebada, centeno, avena y mijo; sin embargo, la FAO y la ONU consideran a la quínoa como uno de pseudo-cereales más promisorios de la humanidad, no sólo por sus grandes propiedades benéficas y por sus múltiples usos, sino también por considerarla como una alternativa para solucionar los graves problemas de nutrición humana, debido a su calidad y alto contenido de proteína, es decir, en la presencia de un buen balance de aminoácidos esenciales, al igual que el amaranto. La calidad nutricional de sus proteínas es mucho mayor que el de los cereales comunes, como el trigo, cebada, arroz y maíz. La cantidad de proteína puede varias entre 14 y 20%, siendo comparable con algunos de origen animal como: carne, leche, huevos y pescado.

Es originaria de los Andes de Bolivia, Perú, Argentina, Chile, Colombia y Ecuador, actualmente también se cultiva en Estados Unidos. La quinua es básicamente un grano rico en proteínas y es altamente energético, posee 20 aminoácidos, incluyendo 10 esenciales que el organismo humano no es capaz de sintetizar y qué son vitales para el cuerpo humano. La quinua aporta una importante parte de nutrientes que benefician a nuestro cuerpo, por eso se habla mucho sobre la importancia de la quinua en la alimentación, de que la debemos incluir en nuestra alimentación. (Fuente saludable, 2018)

Importancia de la quinua en la alimentación

La quinua es un cereal rico en proteínas cómo se mencionó al principio, aporta carbohidratos, minerales y vitaminas como: el fósforo y el calcio riboflavina y vitamina C, la cual posee en mayor proporción y tiene muchos mejores proteínas que el resto de los cereales, es rica en ácidos grasos y minerales y además fuente de vitamina E y vitaminas del grupo B, por lo cual:

Porque debemos comer quinua

- Favorece al cerebro porque contiene arginina e , sustancias que son vitales para el desarrollo de las células del cerebro que mejoran el proceso de aprendizaje y memorización y además del crecimiento físico
- Es ideal para las personas que están tratando de cuidar su peso o mantenerlo, ya que la quinua es muy baja en calorías.
- Es ideal para las personas que padecen de diabetes ya que es mejor asimilada por el cuerpo, incluso es recomendada para las personas sedentarias.
- Es ideal para las personas que padecen de diabetes ya que es mejor asimilada por el cuerpo, incluso es recomendada para las personas sedentarias.
- Ayuda a mantener la piel hidratada
- Ayuda a evitar el estrés y mantener una actitud positiva todos los días
- Mantiene el metabolismo equilibrado y saludable
- Desintoxica el organismo ya que posee antioxidantes que además ayudan a regenerar las células. (Fuente saludable, 2018)

La quinua puede ser utilizada en un sinfín de recetas, incluso puede servir como un sustituto de la harina, además de ser un súper alimento, también tiene propiedades curativas, ya que en muchos lugares es usada para tratar la osteoporosis y migraña.

La quinua es ideal para todas las personas, para niños, jóvenes, adultos, ancianos, mujeres embarazadas y en lactancia, incluso es un alimento muy recomendado para aquellas personas que realizan grandes esfuerzos físicos como los deportistas.

La mejor forma de aprovechar todos los nutrientes y los beneficios de la quinua es preparando recetas y añadiéndola a nuestra dieta. A pesar de todos sus beneficios hay que recordar que la quinua no reemplaza a otros alimentos, por eso es importante sólo incluirla en nuestra dieta y llevar una dieta sana y balanceada sin olvidarnos de otros alimentos como los vegetales, semillas, nueces, canes, pescado entre otros.

Desde los inicios del consumo de la quinua, el sabor amargo del grano, denominado saponina, ha constituido uno de sus principales problemas. Los antiguos pobladores del altiplano lo solucionaron parcialmente a través de lavados sucesivos del grano antes de consumirlo, a fin de eliminar el alcaloide responsable de esta amargura. (Alimentos Argentinos, 2015)

La saponina es una sustancia orgánica de origen mixto, cuyas moléculas se hallan concentradas en la cáscara de los granos. En las formas silvestres y la variedades amargas de quinua, el contenido máximo y aproximado de saponina es

de un 2,8% (aunque el rango es variable de acuerdo a la especie y al ecotipo), siendo que las exigencias actuales del mercado fijan como valor límite 0,05%. En otros alimentos (garbanzo, lentejas, judías, etc), se aceptan los niveles de saponinas mencionadas, pero, no es válido suponer el mismo caso para la quínoa, debido a que las saponinas exhiben sensaciones diferentes de amargor y de toxicidad; por lo que, el sabor amargo es muy difícil de cuantificar debido a las diferentes sensibilidades de las personas. (Alimentos Argentinos, 2015)

La saponina es ligeramente tóxica tanto para animales como para el ser humano dado la naturaleza jabonosa que dispone, razón por la cual debe ser eliminada antes de su consumo. En el organismo, la saponina ocasiona dolor estomacal, náuseas y problemas en la digestión. Por lo tanto, debe ser eliminada a través de un procesamiento adecuado con maquinaria especializada, que garantice un producto de calidad y aceptable para el preparado de una de productos alimenticios acabados o terminados. (Alimentos Argentinos, 2015)

La etapa de desamargado -que consiste en la eliminación de la saponina-, incluye la utilización de procesos húmedos, en seco o en seco con calor.

Los procesos denominados húmedos son de tipo tradicional, empleados por pequeños productores e incluso por las amas de casa. Consiste en lavar sucesivamente el grano, haciendo fricción con las manos o con una piedra para eliminar el episperma, que es la membrana rugosa donde se aloja la saponina.

A nivel industrial este método presenta dos inconvenientes: elevado costo de secar el grano y la formación de espuma que aún se desconoce cómo desechar. El proceso en seco, usa el mismo principio que las pulidoras de trigo. En primera instancia, el grano es golpeado contra paredes rugosas para facilitar el desprendimiento de la cáscara. Luego, el grano es friccionado contra tamices con la finalidad de separar la capa más próxima.

Finalmente, se eliminan los residuos y el polvillo de la saponina. Los métodos que combinan los procedimientos secos con el calor, pre-tosta el grano de quinua, sometiéndolo posteriormente a un cepillado. Tienen la ventaja de ser simples y económicos, no causando contaminación. Sin embargo, este proceso elimina sólo el 80% de la saponina.

La quinua es considerada un cultivo típicamente industrial debido a que requiere de procesamiento (desaponificado) previo al consumo. A partir de la quinua se pueden obtener varios productos y subproductos para la alimentación humana, animal y la industria.

Existen dos caminos que pueden conducir a la disminución del contenido de saponinas en el grano de quínoa para consumo humano:

- El genético (por mejoramiento genético tradicional o por ingeniería genética)
- El procesamiento agroindustrial. La cual tiene prioridad, ya que las saponinas son factores protectores de la planta y del grano, y casi no utiliza plaguicidas.

Actualmente son conocidos métodos que involucran el uso de la quínoa en la industria alimenticia como el que se describe en la solicitud de patentes con número WO 2009048938 A1, denominada “Quínoa productos y procesamiento de granos”,

por lo que los productos de granos pudieran tener un menor sabor amargo, y por lo contrario, son de dulce sabor y textura crujiente siempre. Es un proceso para la quínoa, que comprende una serie de pasos, de acondicionamiento previo del grano de la quínoa, acondicionándolo previamente desde la germinación del grano, posteriormente se incuba la quínoa, por lo que el proceso produce un producto dulce comestible, el método incluye calefacción y humedad, obteniendo un grano de quínoa comestible, particularmente útil para el sabor y textura de productos de panadería, granolas, dulces y chocolates, el grano procesado puede soportar el procesamiento de alimentos adicionales o en otros casos puede utilizarse como un reemplazo de tipo alergénicas, como las nueces y semillas.

Cabe mencionar que durante el estudio del arte no se encontró otra solicitud de patente para el procedimiento para eliminar las saponinas. Pero sí se encontró un documento de la FAO, QUINUA: "Operaciones de Poscosecha", donde se mencionan los Métodos de de-saponificación de quínoa, los cuales son:

- Lavado por agitación y turbulencia: utilizando zarandas o mallas metálicas accionadas manual o mecánicamente se retienen las impurezas (pajas, tierra, residuos vegetales, etc.). Se acondiciona la quinua remojándola por 30 minutos a temperatura ambiente con el fin de facilitar la de-saponificación, pues al contacto con el agua los cristales de saponina se disuelven, eliminándose posteriormente en el lavado. El lavado se ejecuta con un equipo con camisa de calentamiento a vapor y un agitador tipo turbina de lámina plana, el cual es accionado por un motor eléctrico. Los granos de quínoa son sometidos a un proceso de fricción húmeda, debido a la gran descarga turbulenta de agua caliente que se logra en el equipo. Se produce fricción intensa entre los granos y contra las paredes, lo que permite la eliminación de las cáscaras y los compuestos responsables del sabor amargo. Posteriormente se deshidrata y empaca. (Meyhuay, 1997)

- Método de fricción o rozamiento (Escarificado o pulido): El escarificado consiste en la separación del episperma (descascarado) y segmentos secundarios del grano de quínoa, donde se concentra el mayor contenido de saponina, que le confiere el sabor amargo y astringente, impropio para poder ser aprovechado en la alimentación; el pulido pretende producir una quínoa de superior calidad, cuyo efecto consiste en remover las últimas partículas de cáscara y darle al grano un aspecto más liso y limpio, que viene a ser la quínoa perlada. Esta fase se realiza a través de medios mecánicos abrasivos. (Meyhuay, 1997)

- Método termo-mecánico en seco. Se someten a calor seco (80 a 90 ºC) los granos de quínoa por 10 minutos para luego extraer la cáscara por fricción en seco. Se obtiene un grano con bajo contenido de saponinas. Luego se tamiza y empaca. (Meyhuay, 1997)

- Método químico. Para la eliminación de saponina, existe también el método químico, mediante el cual los granos de quínoa son sometidos a una solución de hidróxido de sodio al 10% a 100 ºC por 1.5 minutos, para luego lavar y secar. Su aplicación industrial es incipiente. (Meyhuay, 1997)

- Método combinado. Consiste en someter los granos de quínoa a medios mecánicos abrasivos (máquinas peladoras y pulidoras en seco), luego se lava los granos para extraer la saponina residual, luego se seca los granos húmedos de quínoa, se tamiza y empaca. (Meyhuay, 1997)

Las deficiencias en los métodos y procesos comparados con el propuesto son que, en la mayoría de los casos, se requiere de equipos complejos y el proceso de desaponificación también es complejo, el manejo del sistema desarrollado es básico no requiere de personal muy capacitado, cualquier persona con una explicación proporcionada adecuadamente, puede llevar a cabo el proceso para eliminar las saponinas de la quínoa, sin afectar la calidad de las proteínas de la quínoa.

En otros mecanismos o métodos de desaponificación de la quínoa, al utilizar altas temperaturas puede neutralizar la proteína.

3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA Y CASO DE APLICACIÓN

El desarrollo de la presente invención se refiere a un procedimiento para eliminar las saponinas en la quínoa, el cual está conformado por: El término "Saponina" se considera aplicable a dos grupos de glucósidos vegetales uno de ellos compuestos por los glucósidos triterpenoides de reacción ligeramente ácida, y el otro por los esteroides derivados del perhidro 1,2 ciclo pentano fenantreno. Tienen como propiedad, la de formar una abundante espuma en solución acuosa y son también solubles en alcohol absoluto y otros solventes orgánicos. En la quínoa puede haber tanto saponinas como ácidos neutros.

El principal efecto de la saponina es producir la hemólisis de los eritrocitos y afectar el nivel de colesterol en el hígado y la sangre, con lo que puede producirse un detrimento en el crecimiento, a través de la acción sobre la absorción de nutrientes. Aunque se sabe que la saponina es altamente tóxica, la dosis letal por ingestión oral puede ser 3 a 1,000 veces más alta que por inyección endovenosa (George, 1965).

Otra cosa importante es que la quínoa es un cereal muy rico en proteínas, y el hecho de someterlo a tratamientos térmicos a elevadas temperaturas y/o tratamientos químicos drásticos para eliminar las saponinas, se corre el riesgo de neutralizar las proteínas presentes en la quínoa

La solución que presenta este trabajo de investigación es llevar a cabo el procedimiento de eliminación de saponinas en la quínoa, sin afectar el contenido de proteínas.

Las ventajas técnicas que se ofrece es eliminar altos costos de iniciación para poder eliminar las saponinas de la quínoa, ya que es fácil y práctico de utilizar, pero sobre todo que la quínoa No pierda los nutrientes que la caracterizan, ya que es un pseudocereal de mayor y más compleja composición; una vez que este sin saponinas, se podrá utilizar para preparar cualquier alimento que sea nutritivo y con un sabor agradable al paladar.

El procedimiento se describe a continuación:

a) Inicio. El inicio se da con la selección de la materia prima, en este caso la quínoa, se analiza para que no contenga basura, y no presente ningún daño físico.

b) Tamizado. Se debe realizar con un tamiz de diámetro menor a 0.5 mm, que el de la quínoa, para retirar piedras de menor dimensión.

c) Enjuagado. Sin retirar la quínoa del tamiz, se agrega agua a temperatura ambiente, entre 15-24°C, hasta que esta cubra toda la quínoa, aproximadamente son de 2 a 3 enjuagues, o hasta que deja de salir espuma el agua. Esto dependerá de la cantidad de saponina que contenga la quínoa.

d) Escurrido. Continuando la quínoa en el tamiz, se deja escurrir hasta retirar el exceso de agua.

e) Sumergir en agua caliente. Se coloca agua en un recipiente, 2 veces más que el de la quínoa, y se pone a calentar, cuando el agua empiece a hervir, se retira del fuego (Cabe señalar que las pruebas se hicieron a 2500 metros sobre el nivel del mar, en Ciudad Serdán, ahí el punto de ebullición es de 87°C). Se sumerge el tamiz con la quínoa, y se deja por el espacio de 1 minuto, pasado este tiempo, se saca el tamiz y se deja escurrir, nuevamente.

f) Escurrido. El escurrido será en el tamiz, por un periodo de 10 minutos preferentemente, mientras más esparcido este la quínoa sobre el recipiente, el tiempo será menor.

g) Enjuagado con agua purificada. Se da un último enjuague con agua templada de 15-24°C purificada, sobre el tamiz, para eliminar los últimos residuos de saponinas que hubieran quedado en la quínoa, el enjuague es muy ligero, y solo es verter el agua sobre toda la superficie del tamiz, procurando que le caiga agua a toda la quinua. El agua purificada es para evitar que la quínoa se contamine.

h) Escurrido. Se da un escurrido por un espacio de 15 minutos sobre el tamiz, para eliminar exceso de agua de la quínoa.

i) Tostado. Se da el tostado debido a que resultaría muy tardado esperar a que se seque, o muy caro utilizar equipo de secado, por lo tanto, el tostado se deberá realizar en un sartén seco, a baja lumbre, moviendo constantemente con una cuchara, y cuando se vea que empieza a cambiar de color, aproximadamente de 10 a 15 minutos, en ese momento se retira de la sartén y se coloca en otro recipiente frio. lo importante es no dejar de mover, para que el tostado sea homogéneo y no se queme la quínoa.

j) Almacenado. Una vez que se ha enfriado la quínoa, se coloca en bolsas de plástico preferentemente, aunque también puede ser en bolsas de papel celofán, para su almacenamiento o para la utilización de la misma, ya que a partir de ese momento puede ser utilizado para cualquier preparación de alimentos.

4. RESULTADOS

Se cuenta con un registro de patente número **MX/a/2017/015780** con título: *P**roceso para eliminar las saponinas de la quínoa***, en el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, con fecha 5 de diciembre de 2017,
Así mismo se cuenta con otro registro de patente número **MX/a/2018/007918** con título: ***Salsa picante con quínoa y chile serrano***, en el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, con fecha 26 de junio de 2018.

Se cuenta con un documento concluido de tesis sobre la "formulación de mezclas para la elaboración de galletas enriquecidas con quínoa (Chenopodium quínoa)"

Así como la estandarización de un panque enriquecido con quínoa sin gluten, galletas de naranja y quínoa sin gluten, alegría de quínoa, mermelada de naranja con quínoa, salsa de chile serrano con quínoa, granola con quínoa, entre otros. Teniendo como resultado productos con alto contenido de proteína y agradables al paladar.

5. CONCLUSIONES

Las bondades peculiares del cultivo de la quínoa están dadas por su alto valor nutricional. Debido al elevado contenido de aminoácidos esenciales de su proteína, la quínoa es considerada como el único alimento del reino vegetal que provee todos los aminoácidos esenciales, que se encuentran extremadamente cerca de los estándares de nutrición humana establecidos por la FAO.

El desarrollo de la presente invención se refiere a un procedimiento para eliminar las saponinas en la quínoa, el cual está conformado por: El término "Saponina" se considera aplicable a dos grupos de glucósidos vegetales uno de ellos compuestos por los glucósidos triterpenoides de reacción ligeramente ácida, y el otro por los esteroides derivados del perhidro 1,2 ciclo pentano fenantreno. Tienen como propiedad, la de formar una abundante espuma en solución acuosa y son también solubles en alcohol absoluto y otros solventes orgánicos. En la quínoa puede haber tanto saponinas como ácidos neutros.

Las ventajas técnicas que se ofrece es eliminar altos costos de iniciación para poder eliminar las saponinas de la quínoa, ya que es fácil y práctico de utilizar, pero sobre todo que la quínoa No pierda los nutrientes que la caracterizan, ya que es un pseudocereal de mayor y más compleja composición; una vez que este sin saponinas, se podrá utilizar para preparar cualquier alimento que sea nutritivo y con un sabor agradable al paladar

6. **BIBLIOGRAFÍA:**

Alimentos Argentinos. (27 de mayo de 2015). Obtenido de Alimentos Argentinos: file:///C:/Users/lunat/Desktop/INV.%20MAYRA/quinoa_cultivos_andinos_08.pdf

Fuente saludable. (21 de mayo de 2018). Obtenido de https://www.fuentesaludable.com/mejores-alimentos-1/importancia-del-consumo-de-quinua-en-la-actualidad/

Meyhuay, M. (1997). *Food and Agriculture Organization of the United Nations.* Obtenido de http://www.fao.org/docrep/018/ar364s/ar364s.pdf

Secretaría de Agroindustria Ministerio de Producción y trabajo Presidencia de la Nación. (2016). Obtenido de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Cultivos%20Andinos/Quinua/Bibliografia%20Quinua/4%20OTROS/Debilidades%20y%20Desafios%20de%20los%20cultivos%20andinos.pdf

APROVECHAMIENTO DE AGUA PLUVIAL PARA LA SOSTENIBILIDAD Y SUSTENTABILIDAD

Dr. Manuel Gutiérrez Gallegos, Dr. Federico González Santoyo,Dra. Martha Beatriz Flores Romero
UMSNH- Instituto Iberoamericano de Desarrollo Empresarial (INIDEM).
mgtez@hotmail.com, betyf@umich.mx,fegosa@inidem.edu.mx

Resumen

Hablar del agua pluvial es un recurso natural no controlado, por lo que se deberá implantar un sistema que permita su control para recargar los mantos acuíferos que hoy en día se requiere, la infiltración que se presenta es natural, es por eso, se requiere la utilización de métodos para la inducción indirecta hacia los mantos acuíferos y así, poder apoyar a la naturaleza para una mejor sostenibilidad respecto de lo que se explota con la recarga natural.

Por otra parte, la ciudad está creciendo a pasos gigantescos y la superficie se está cubriendo de concreto asfáltico y/o concreto hidráulico y debido a esto, el agua pluvial solamente corre por piso provocando problemas. Sin embargo, el agua pluvial que tiene su escorrentía por las barrancas para descargar en los ríos, lagunas y lagos. Por tanto, el Río Grande de Morelia llega el momento que no tiene la capacidad para sacar todo el caudal que le llega, es por eso que resultan las inundaciones, presentándose las pérdidas de materiales domésticos, tanto en zonas bajas como altas de la ciudad.

Por último, al no realizar ninguna acción concerniente a este problema tan sensible para muchas familias, que se presenta sistemáticamente cada año **(ciclo de lluvias),** que en un corto plazo muestra otro fenómeno que se llama sequía, mismo que se debe mitigar con las acciones antes citadas, que viene aparejada con la falta de agua porque ha disminuido el nivel freático de la explotación de los pozos profundos que están en operación en su explotación actual.

APROVECHAMIENTO DEL AGUA PLUVIAL PARA LA SOSTENIBILIDAD Y SUSTENTABILIDAD

TEMA: LOS RECURSOS HÍDRICOS

Antecedentes

México hoy en día, está enfrentando un problema de escasez de agua, por lo que ha sido declarado como un problema de seguridad nacional en el sexenio del presidente de los estados Unidos Mexicanos Vicente Fox Quesada; las autoridades de los diferentes órdenes de gobierno, deben promover la implantación de sistemas de aprovechamiento del agua pluvial para la recarga de los mantos acuíferos, y Michoacán no es la excepción; para este paradigma de la recuperación de los mantos acuíferos, *"por ejemplo México tiene una dotación per cápita de 4,750 metros cúbicos por año (world resurces institute, 1996), y emiratos árabes unidos 58 metros cúbicos por año (FAO, 2002), lo cual podemos observar la gran diferencia de potencial de recursos hídricos"*.

La ciudad de Morelia, se desplanta sobre un terreno firme de piedra dura denominada "riolita", conocida comúnmente como "cantera", y de materiales volcánicos no consolidados o en proceso de consolidación, siendo en este caso el llamado tepetate. El suelo del municipio es de dos tipos "región sur y montañosa" que pertenece al grupo podzólico (es una mezcla de materia orgánica y compuestos férricos y alumínicos que ocupan una superficie de 3.35 km2, lo que representa un 2,58% de las tierras emergidas correspondiendo al 2,98% de los suelos del mundo. Su principal característica es la existencia de un horizonte epódica en el perfil del suelo), propio de bosques subhúmedos, templados y fríos, rico en materia orgánica y de color café "forestal"; la zona norte corresponde al suelo negro "agrícola", del grupo Chernozem. El municipio tiene 69,750 hectáreas de tierras, de las que 20,082.6 son

laborables, 36,964.6 de pastizales; y 12,234 de bosques; además, 460.2 son incultivables e improductivas.

Crecimiento poblacional de la ciudad de Morelia 1980 - 2010

Morelia históricamente es la ciudad más poblada de Michoacán, a nivel regional del bajío, ocupa el segundo lugar solamente detrás de León de los Aldama, y a nivel nacional, es la ciudad que ocupa el lugar 21 dentro de las localidades más populosas del país. A principios del siglo XX, Morelia contaba con menos de 40,000 habitantes, y su crecimiento fue bajo, hasta 1970-1980 período que casi duplicó su población, y entre los años 1990 y 2000 su crecimiento disminuyó, volviéndose a incrementar después del año 2000; para el año 2005 alcanzó 608,049 habitantes, y para el 12 de junio de 2010, 697,897 habitantes (resultados preliminares XIII Censo de Población y Vivienda), la ciudad ha tenido un crecimiento poblacional anual del 1.93% durante el período 2000 a 2005, de acuerdo con INEGI, SEDESOL, CONAPO, ZMMOR.

Población histórica 1990-2010

Población histórica de la ZM de Morelia (1990-2010).				
Año	Población Zona Metropolitana	Población Mpio. Morelia	Población Mpio. Tarímbaro	Fuente
1990	526,772 hab.	489,756 hab.	33,871 hab.	Undécimo Censo
1995	614,698 hab.	578,061 hab.	36,698 hab.	Primer Conteo
2000	659,937 hab.	620,532 hab.	39,405 hab.	Duodécimo Censo (14/02/2000)
2005	735,624 hab.	684,145 hab.	51,479 hab.	Segundo Conteo (17/10/2005)
2010	806,822 hab.	729,757 hab.	77,065 hab.	Decimotercer censo(12/06/2010)

La cuenca del Río Grande de Morelia cuenta con una extensión de 1465 km2 y está situada al sur del Lago de Cuitzeo, en la cual existe una precipitación pluvial media anual de

1250 millones de m3, de estos solamente llegan superficialmente, 200 millones de m3. Esta cuenca, es del tipo endorreico, es decir, (en geografía, es un área en la que el agua no tiene salida fluvial hacia el mar. El término tiene raíces griegas, endo, "interior" y rhein, "fluir". Cualquier lluvia o precipitación que caiga en una cuenca endorreica permanece allí, abandonando el sistema únicamente por infiltración o evaporación, lo cual contribuye a la concentración de sales. En las cuencas endorreicas en las que la evaporación es mayor que la alimentación, los lagos salados han desaparecido y se forman salares. Las cuencas endorreicas también son denominados sistemas de drenaje interno), y forma parte de la cuenca del Lago de Cuitzeo, cuya extensión es aproximadamente 4017 km2.

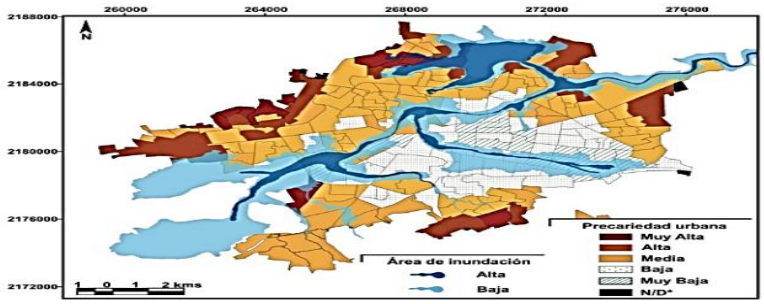
La Presa Cointzio, fue construida sobre el cauce del río grande de Morelia, su construcción se inició en el año de 1936 y terminándose en 1940, con el objeto de regular el flujo del río, y así, poder dotar de agua potable a la ciudad de Morelia, y poder satisfacer las demandas de riego agrícola en el valle Morelia-Queréndaro, protegiendo parcialmente contra inundaciones de esta zona, y en sus primeros años de vida útil de la presa, sirvió para generar energía eléctrica. Capacidad de almacenamiento de la presa es de 79.2 millones de m^3.



La ciudad de Morelia, cuenta con dos principales ríos que son el Grande y el Chiquito, estos dos ríos llegaron a rodear la ciudad hasta mediados del siglo XX. El Río Grande fue canalizado a finales del siglo XIX, debido a los frecuentes desbordamientos que presentaba en temporada de lluvia, el río grande tiene su origen en el municipio de Pátzcuaro y su trayecto es de 26 km por el municipio de Morelia (atraviesa la cabecera municipal), y

desemboca en el Lago de Cuitzeo (el segundo más grande del país). Los principales escurrimientos que alimentan a este río son el arroyo de Lagunillas, los arroyos de Tirio y la barranca de San Pedro, El Río Chiquito con 25 km de longitud, es el principal afluente del río grande y se origina en los montes de la Lobera y la Lechuguilla uniéndose posteriormente con los arroyos la Cuadrilla, Agua Escondida, el Salitre, el Peral, Bello, y el Carindapaz, así como también, se destacó por su belleza natural, pero, con el tiempo ha dejado de ser una atracción, convirtiéndose en un receptor de aguas residuales, dejando de existir fauna acuática.

Figura 1. Correlación de modelos de inundación y precariedad urbana



Fuente: I. Hernández y A. Vieyra, 2010





Planteamiento del Problema

La falta de los recursos hídricos es la generación de problemas económicos, sociales y, sobre todo, para la sobrevivencia de los seres humanos, ¿y cómo podemos abatir este desafío de la naturaleza que hoy tenemos?

Para contrarrestar el problema de desabasto de agua potable, es importante tomar medidas urgentes y necesarias para la utilización del agua pluvial, generando modelos que permitan recargar los mantos acuíferos y también plantear modelos para disminuir las inundaciones en la ciudad que hoy en día, es un gran problema para la autoridad, y sobre todo, para los ciudadanos que lo sufren sistemáticamente cada ciclo de lluvias, para ello, se plantean:



Soluciones planteadas

1. Es importante aprovechar el agua de lluvia para generar recarga a los mantos acuíferos con métodos sencillos y prácticos, utilizando el conocimiento técnico-práctico para este modelo, y que en el corto plazo se disfrute los resultados esperados

de infiltración, ya que hoy en día, la perforación de pozos profundos se está llevando a cabo a más de 400 metros de profundidad o más para su explotación, y así poder satisfacer la demanda que se tiene en la agricultura, la industria y el consumo humano, por eso, este es un problema al que se le debe dar la atención urgente, para la sustentabilidad hídrica; si hay agua suficiente para todas las actividades económicas de los pueblos, ***no se tendrá hambre,*** la tarea de recuperar los mantos acuíferos no es fácil, pero la autoridad deberá de implementar un programa para el rescate de este problema para la sustentabilidad y sostenibilidad de dichas actividades.

2. La lluvia es generadora de muchos problemas de tipo desastre, desaparición de pueblos enteros e inundaciones, por consiguiente, se plantea el modelo retención del agua en las partes altas de las barrancas, con ello, se evitará grandes inundaciones y pérdida materiales (enceres domésticos).

3. Para el planteamiento del proyecto, se está considerando materiales (piedra brasa) existente en los lugares donde se desplante dichas estructuras, no se debe la utilizar de cementos o morteros.

Conclusiones

Las alternativas propuestas, no están implantadas en el estado de Michoacán, por consiguiente, será innovación para la solución a un problema tan sensible e importante para la vida económica de los Morelianos, y lo más importante, es la satisfacción de las necesidades básicas de los seres humanos ***"sin agua no hay vida".***

Descripción del modelo

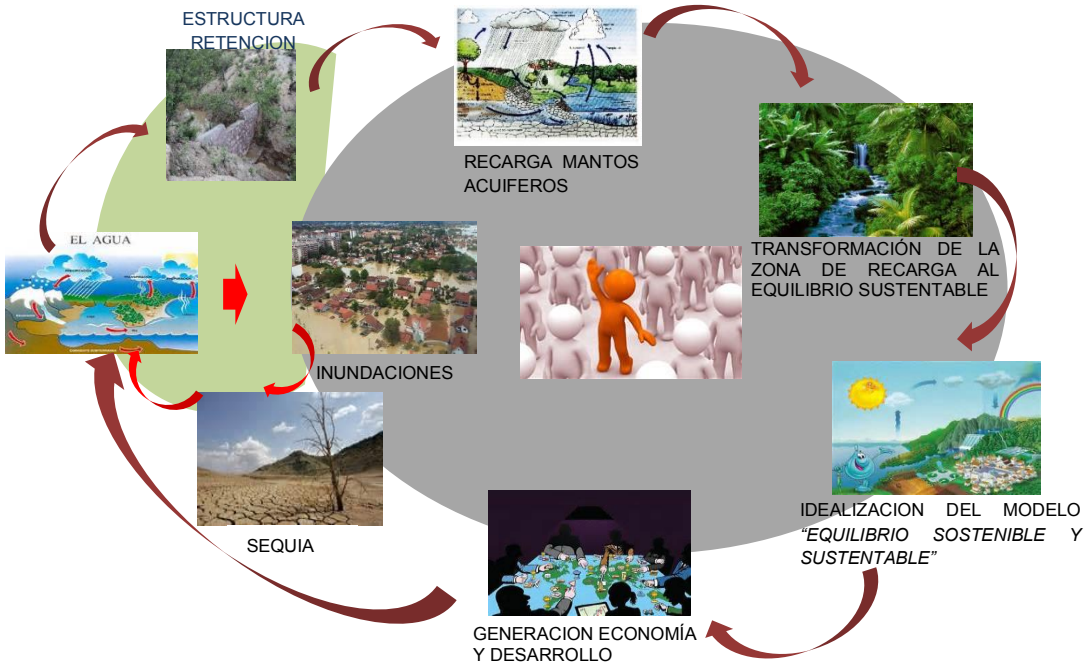
1. Ciclo: la tormenta se presenta y la escorrentía se va las barrancas y estas descargan en las lagunas y/o ríos.
2. Para la solución del problema planteado se establecen dos variables que se deben atender con mucha atención.

2.1 La construcción de estructuras de mampostería tipo cimacio, con piedra braza y sin la utilización de cemento o mortero en la zona de la barranca donde se permita tener pequeños embalses y que no represente problemas para la población, es decir, se inicia de la parte baja de la barranca hacia aguas arriba (deberán construirse varias estructuras en diferentes puntos de la barranca, y esto permitirá iniciar con el objetivo planteado de iniciar con la recargar de los mantos acuíferos).

2.1 Si no se cumple como se indica en el numeral 2.1, se continúa con el ciclo de inundaciones, y posteriormente en el corto tiempo se presenta la sequía. Con lo planteado en el modelo, se puede coadyuvar a mejorar el ecosistema como es el caso que hoy tenemos.

3. Si se cumple con el numeral 2.1 entonces el modelo propuesto arrojará los resultados esperados.

APROVECHAMIENTO DEL AGUA PLUVIAL PARA RECARGA DE LOS MANTOS ACUIFEROS



I.9 REFERENCIAS

- Barrón, L; Remes, A (1996), Crecer y Conservar, definiciones para una política ecológica.
- Barkley, P; and Seckler (1972), Economic growth and environmental decay: The solution becomes the problema. New York: Harcout, Brace, Jovanovich, Inc.
- Gisbert, J. M.; Ibáñez, S. "Génesis del suelo" Editorial Universidad Politécnica de Valencia. 2010.
- Auge, M. 2006**.** Agua Subterránea. Deterioro de Calidad y Reserva. Buenos Aires, Argentina.
- Barrón, L; Remes, A (1996), Crecer y Conservar, definiciones para una política ecológica.
- Barkley, P; and Seckler (1972), Economic growth and environmental decay: The solution becomes the problema. New York: Harcout, Brace, Jovanovich, Inc.
- Collazo, P. 2008. "Método de Factibilidad de Desarrollo Humano en Función del Agua Subterránea". IX Congreso ALHSUD y Expo Agua 2008. 8-12/07/2008. Quito-Ecuador.
- E. Ramírez Romero, 1985. Morelia en el espacio y en el tiempo. Defensa del patrimonio histórico y arqueológico de la ciudad.
- García Acevedo R. "Simulación numérica del transporte de contaminantes, en el Río grande de Morelia". Tesis de grado de Maestría en ciencias en Ingeniería Ambiental. IPN-ESIA, UZ, 2011.
- María Paula Collazo Caraballo- Jorge Montaño Xavier, 2012. Manuel de aguas subterráneas MGAP, Uruguay.
- Arreygue R., E., P. Canuti, N. Casagli, A. Iotti y V.H. Garduño M. (1999). Las condiciones de riesgo hidrogeológico en la Ciudad de Morelia, (Michoacán, México), Patrimonio Mundial de la Humanidad. En Asamblea Internacional y Congreso Mundial de Conservación del Patrimonio Monumental de ICOMOS (Internacional Council on Monuments and Sites): Roma, 14 p.
- J. Hernández y A. Vieyra, 2010. Riesgos por inundaciones en asentamientos precarios de periurbano. Morelia, una ciudad media mexicana. ¿El desastre nace o se hace?
- López-Granados, E.M. (1999). Cambio de uso de suelo y crecimiento urbano en la ciudad de Morelia, Michoacán. Tesis de Maestría, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 134 p. Inédito.
- Vargas-Uribe, G. (1994). El crecimiento urbano-territorial de Morelia (1921-1993). Ciencias Nicolaítas, 7, pp. 24-49.
- Ruiz, J.F. (1992). Estampas de su pasado: Morelia, Michoacán. Sociedad Quinto Centenario, Morelia, Mich., México. 200 p.

IMPROVEMENT OF THE MACHINE OF ELECTROSPINNING BY MEANS OF TOOLS OF PROCESSES OF PRODUCTION; STUDY OF CASE: CU UAEM VALLE OF MEXICO

Marzano Pérez I., González Morán C. O., Gaviño Ortíz G., Gil Lafuente A.M.
Universidad Autonoma del Estado De México. Mexico., Universidad de Barcelona (Spain)
ingrid_405_06@hotmail.com, coglez@gmail.com, gabygortiz@gmail.com, amgil@ub.edu

ABSTRACT

Its mission is to improve, create, innovate and implement new technologies with the knowledge acquired from our training, applying it in the development of the electrospinning machine. In this case we started with the production of biotechnology with respect to the preparation and processing of the solution of Polyvinylidene Difluoride (PVDF) with a thinner material such as Dimethylformamide (DMF), as well as the construction of a prototype electrospinning machine.This process employs high voltage for an electrostatic field, which will attract particles from the solution or polymeric fluid thus forming an injector cone towards a collecting surface which will form and solidify micro and nanofibres particles, which in turn will form membranes

KEYWORDS: Electospinning, membranes, PVDF, DMF, process analysis

INTRODUCTION

At present they have presented problems in the health for the reaction of the medicines and your slow recovery of the peoples when suffering some burn in your body. The cost of your treatment or evolution of your wound are in some very expensive cases and taken a long time, since the reconstruction of the more big member of the human body, in any way whatever the skin, it is somewhat complicated for your complex way in the self-regeneration and the biological processes that this plays in any way whatever the regulation of temperature, the flux of blood vessels, sensibility by touch the who implies contradiction which it is the protection of the skin in the presence of pathogenic systems or abridge poison that they achieved your introduction to the body by means of the pores and the whole sensorial system it contains for the detection of some symptom, that by means of this gives the orders a signal to our nervous system (brain) by giving a symptomatic signal. In

someone occasion the damage to this system can be the loss of the sensorial system, wounded chronicles, surgical interventions, burns, etcetera.

Although the cicatrization of wounds is the natural process of the body for the regeneration of damages and/or tissues, an appropriate dressing can be capable of improve the process of cure considerably, interceding in the correct stage or in the service of excelents agree for the cicatrization. Knowing this, can define to him that a dressing is any material emploied to cover, protect and cure wounds of a damaged tissue. It knows to him that the major cause of accidents of burns is in the home and the more affected thing are the childrens, for which tries to get give you to him an innovating, quick and simple solution, by offering you a better quality of life to all those peoples that suffer of a burn. (L.E. Valencia-Gómez, 2016).

The technique of electrospinning is an ancient technique, that was carried out for first time by Rayleigh in 1897 and by Zeleny in 1914 and patented for authors as Cooley, Morton and Formhals. Who this the last one in the year of 1934 achieve describe explicitly the process, and to carry out patent happiness was made the work with acetate of cellulose, to produce textile threads.
But in 1993 this technique it is known as spinning electrostatic, and from that time, they are very little the publications on this technique appear someone for the production of fibers of diameters children, although this technique is better known as the technique of electrostatic spray. Y se necesita la aplicación de un campo eléctrico de alto voltaje para provocar la formación de un spray cargado eléctricamente. (RINCÓN, 2012)

It is for it that it is had as moral duties arising from a status the innovate and implementar new technologies with acquired knowledges of our formation, by applying it in the development of the machine of electrospinning. We start for the production of biotecnología with the preparation and prosecute of the Difluoruro solution of Polivinilideno (PVDF) with the diluting Dimetilformamida (DMF). This prosecute it gets a job to high voltage by carrying out an electrostatic field, that this will attract particles of the solution or polimérico fluid by forming an injector cone towards a collector surface the who formed and solidified micro and nanométricases particles, those which formed membranes.
The solution will be placed in a syringe that afterwards it will flow towards the collector surface placed the nanofibrases. It is therefore William Gilbert, established a description of the conduct of the electrostatic and magnetic phenomenon when it is dio count of the difference between the ferromagnetic conduct that presented certain opposing stones naturally (magnetite) and comparing the

with the electrostatic force that generated the rubbed amber. When it brought near piece happiness of amber loaded to a drop of water, this formed a species of cone and small drops would be extraídases of the point of the cone originated, this went the first report of the beginning of the technique of well documented electrospinning. This prosecute demonstrates, the "Cono theory of Taylor" to speak of, "a measured that increases the applied voltage, the surface of the polymer in the point of the capillary tube is lengthened by forming a cono", Figure 1.



Fig.1 cone of Taylor.

Therefore, it searches for to him an automatized process, that controls the fundamental variables in any way whatever: height of the point, viscosity of the solution, density, temperature, for the obtaining of the proliferation of the membranes by means of the dopación with materials as silver, quitosano and carbonized quitosano, searches for the conduct of growth, by permitting have us initiative of new biochemical applications, biomédicases and improve the process of the obtaining of membranes, doing use of tools of quality to have a better result in the process and manufacture of membranes.

MANUFACTURE

Our study is based on the applications of polymers in the biotecnología make focus us us in the design of the machine of Electrospinning, with this fibers nano in order that a future carry out to him cellular cultivation that help to regenerate us the skin for burn in the human body.

Previously by analyzing the variables of electricity that will be manipulated with help of a Variac (transforming variable), gave us to the task to search for materials that be resistant and durable in order that not did not arch electric in the connections of the machine of Electrospinning, for this purpose, built an area of wood with the following measures 40.1 cm of wide and 63.5 cm of high, 118 cm in long robes as can appreciate to him in the figure 2. While that for the back part occupied woods with dimension of 23.5 cm of width and with a length of 118 cm.



Fig.2 machine of Electrospinning and your dimensions.

The system emploied to control the high regulable voltage consists in a peg with cable that provides the energy of 120Vac a couple of fuses and that in turn it connects to the Variac that regulates the tension of 0 – 140Vac, this voltage it connects to a transformer it amplifies until 20KVac after the alternating signal it rectifies with a configuration of diodes in series by making a rectifier of complete wave and with it eliminate the curl with a capacitor súper (draws in series of capacitors) trooper in parallel to the bridge of diodes, the measured voltage is from 200Vdc and until 33KVdc so much the diodes as the capacitors were placed inside and outside of a tube of PVC. The diodes were placed in a separate way by making a spiral on the PVC tube of approximately 2 cm of distance (day pupil), being these secured with…., this not in order to make an electric arc immediately to connect it with the source. With a tube of spongy polymer (that will be been accustomed as an insulant), it is will stop you for the part of sugar mill, and it is placed inside the line of capacitors, this with the intention to reduce spaces. Afterwards will place the cylindrical polymer in the PVC tube you are made small orifices in the soul of the area of the Electrospinning and it is secured with help of cinches of plastic to the area, until securing us that won't suffer some damage or fallen and this suffers injuries.

In the frontal uncovered part of the area it will be located the Variac and this will be to secure and it fix to a rectangle of wood, that will permit us the manipulate the alternating current, to make the ejection of the polymer by means of the Electrospinning technique with the who will give us an electric field variable between the anode and cathode and with it can vary the speed with she who will go out the electrospray with the polymer previously dancing step in a syringe, as well as the thickness of our fibers nano that will be formed with this itself as shows in the following figure 3.

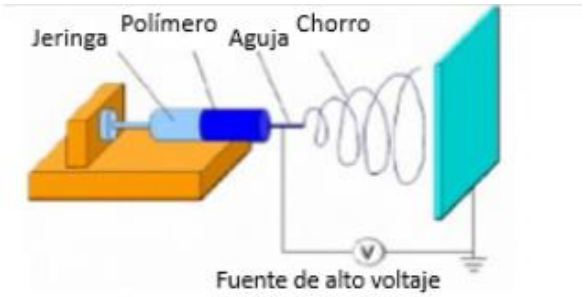


Fig. 3. Outline of the Electrospinning technique.

Our source of feeding will be placed to 46 cm of distance of the Variac, this in order that not occurs not some accident. In the right external body of the area it will be made a few small orifices, to the size of our 2 fusible that will place, this with the end of not damaging the source for someone on load of tension. In happinesses connect will use cable No.14, by demonstrating it in the figure 4.



Fig. 4. Location of fuses in the back body of the area.

Of superior left side will place a red focus as if out a¨LED¨ indicator, this on the occasion of alerting to the operator or someone appear in person that it is near, because inasmuch as works to him about 20 KV in average. Of similar way, in the stocking part of our surface, will put our base in we will stop where our syringe, halfbacks for which will go out our electrospray with the solution already previously elaborate. and in the flat surface will place our plate of copper with a receiver of aluminum in where to begin our proofs requires put to him this material for better display of the created fibers nano see figure 5.

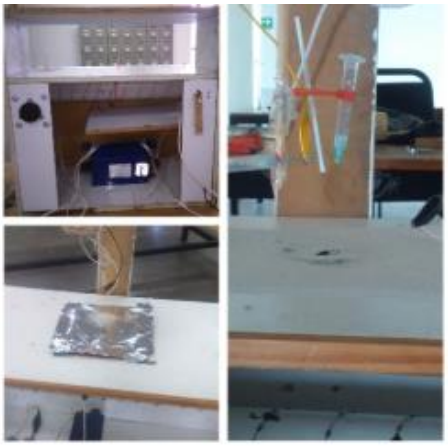


Fig. 5. Different pictures of the parts they agree to the prototype machine.

As shows in the figure 6, to make the solution that it is ejected need to him 10 pelletses of PVDF, and each pellet weighs 0.06 gr besides dissolving them in 2.4 gr of DMF. The PVDF pelletses are placed in a vessel of precipitate. After it is put with help of a pipette the 2.4 gr of DMF. then the combination of elements is heated to 110°C for 40 minutes, by covering the soul of the vessel to avoid the inhalation of poison gases. at the end of this departs the solution remains totally liquidates and viscous and of a yellowish tonality.



Fig. 6. Left) weigh of pelletses of PVDF. Right) it is subdued to a temperature of 110°C for 40 min.

One time done the solution this it is contained in the syringe to begin the Electrospinning, in our plate of retrieving (cathode) is will place you a paper aluminize (collector), in this is in in which it is won the jet of our electrospray and will go out our nanofibrases, the effect of the high voltage makes that the DMF is evaporated remaining only the PVDF. While does to him the Electrospinning is important to take into account variables as: temperature, humidity, speed of ejection, height and voltage, in the figure… it can appreciate the jet.

After several proofs on plots it finally favorable results obtuvierons in your functioning the who permitted carry out us the first proofs with waters and it dyes to after use PVDF, the ink of a ball point pen that is composite for: heavy petroleum, charcoal of black and titanium dioxide as sees in the figure 7, this machine permits make us Electrospinning until 33KV, these materials already dissolve respectively with the appropriate proportions permit obtain us fibers nano of the polymerous biocompatible to begin to make the cellular cultivation with different samples. But which fuer detecting is that an improvement in the process is must carry out to carry out the membranes in agreement with the specifications that we am required. The technique of electrohilado, can be developed in a horizontal way or vertical according to wanting to him.

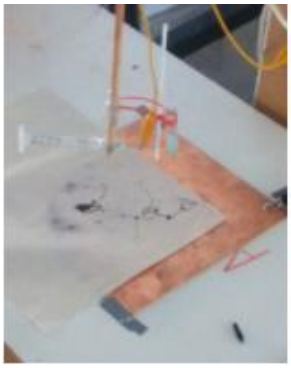


Fig. 7. Realization of electrospinning with ink of ball point pen.

PARAMETERS THAT BEAR UPON THE PROCESS

When carries out to him the process of electrospinning, exist operative variables that bear upon the characteristics of the membranes, either for the type of material bases or the acting with other parameters of the process. It is difficult to have in clear the interrelación of all variables and the final result that it can observe in the electron microscope of sweeping, to that the variables are tied between if for the start-up of the process, the polymer must be diluted correctly to have a homogeneous distribution of this itself, since if not finds to him dissolved correctly the polymer, can produce an obstruction in the ejector syringe or capillary of the needle during the process, and it is had problems on time to obtain the fibers.

For general, the polymers are dielectric, in the presence of an electric field can be considered as an arrangement of electric microscopic dipoles composed for load positive and negative whose centers do not coincide perfectly, it is kept in your place for action of the atomic and molecular forces, and

single can exchange your position lightly in answer to strong electric fields day pupils, which makes that occurs the stretching of the solution in the process.
It is therefore that is of interest us control other very important factors as:

- **Concentration of the polimérica dissolution: it is one of the determining parameters of the size and the morphology of the membranes.** The concentration of polymer in the solution has a great so much influence in viscosity as in surface tension. The diameter of the membrane is certain for the viscosity. If the solution is very diluted, the membranes of polymer burst into to him drops before reaching to the collecting dish due to the effect of the surface tension, of similar form if the solution is very centered then not they will be able to form due to the high viscosity, which makes difficult the step of the solution through the capillary thing.

- **Viscosity: the viscosity of a solution of polymer is related with the tangle of the poliméricases chains is therefore that it is a key aspect in the determination of the morphology of the membrane.** Therefore, requires to him an appropriate viscosity for the process of electrohilado that generally can be modified by fiting the polimérica concentration.

- **Surface tension: the surface tension tries to reduce the area for unit of mass, as well as obtaining fibers without presence of clots by exchanging the jets for spheres, when applying the high voltage it is searched for to increase the surface by opposing to the formation of clots or beadses and by favoring the formation of more thin jets, in this case is the viscoelástica force she who refuses to quick changes in the form.** The coefficient of surface tension depends of the polymer and the dissolvent, the use of dissolvents of minor surface tension supposes an improvement in the fluidity of the process.

PARAMETERS OF THE PROCESS.

- **Voltage: Only by applying a voltage of 21 KV is possible that the fibers feed salt to cattle as the theory of the Taylor cone.** Then, low voltages imply contradiction that a drop is suspended in the point of the needle and produces to him a constant important dripping and/or drops that they can finish in the collector for effect of the electric field. The voltage is one of the more important parameters in the process of electrospinning, which yes is sure, it is that in most cases a high voltage permits a major stretching of the solution due to the presence of elders force electrostatic of coulomb type in the jet and a fort excel electric, all of these factors

promote a reduction in the diameter of the fibers. The influence of the voltage depends besides the viscoelásticases properties of the material base, for it it is important to analyze the conduct for each polymer with your respective dissolvent.

The carried out studies about the report between the speed of flux of feeding and the morphology and size of the fibers, generally, met that using low fluxes obtained fibers with smaller diameters, for which considers to him it recommended.
Also, when the speed of flux is too high, obtains as a result fibers of very thick diameter and a considerable increase of the defects, due to that can be evaporated the dissolvent before reaching to the collector.

- **Distance: the distance between the point of the needle and the collecting plate; it will depend of the properties of the solution, the effect of the variation of the distance can or not, have effect in the morphology of the fibers.** when working with very big distance the electrohiladases fibers could break due to your own weight, specially if the fibers are of small diameter. A minimum distance is required to give to the fibers the sufficient time in order that the dissolvent is evaporated before reaching the collecting dish, with put at a distance very big or too small has observed the appearance of clots or humid fibers that promote the obtaining of fibers smoothed or with form of tapes.

ENVIRONMENTAL PARAMETERS

This parameter is the one which has major influence in the process since are fundamental in the humidity and the temperature gives atmosphere. Beens studied moreover the variation of the humidity during the electrohilado of polystyrene and has demonstrated that when increasing the environmental humidity an appearance is presented of circular pores children in the surface of the fibers, obvious this information has been consulted of articles of investigation, but still have not developed the experiments since are making modifications to the machine, and are basing us with help of tools of quality that provide us an endless improvement of this practice of electrohilado. Also it has found that in give atmosphere almost sharp blows or of very little humidity, a volatile solvent it evaporates more rapidly. sometimes the speed of evaporation is too quick, comparative with the elimination of the dissolvent in the point of the needle, that it is creates a deficiency in the process of electrohilado when wraping up the needle after little minutes of having begun the process. Therefore, which previously has treated as parameters is which can help us or harm in our fibers of electrohilado.

ENDLESS IMPROVEMENT

At present in Mexico it beens given to him use of this technique in the textile environment and of covering in spirits, but in the medicine is still somewhat innovative.

In the university center UAEM Valle of Mexico tries to get be pioneer to him in the manufacture of a prototype machine of implementando electrospinning the technique with the polymerous PVDF (Difluoruro of Polivinilideno), due to the reaches that they can have the fibers nano in the market and the benefit to the society.

This technology not is found in the campuses because of which does it important and innovative, have the knowledge of this technique the who tries to get develop to him. With the implementación of this machine of electrospinning they could be an impulse for the industrial, medical development and the again material knowledge biocompatibleses for the students of industrial engineering.

The endless improvement is a simple concept that can be applied to any improvement in the environment of the production: costs, quality, flexibility and productivity. (BessantJ., 1993).

The endless improvement, the good trainings, technical or strategies are based on the participation of all peoples, fundamentally of the operators lengthwise and it wide of the organization. The endless improvement (MC) constitute a very important strategy to lean the competitividads through the incremental innovation in the generation of changes children, that award an added value in the processes, by permitting the reduction of costs and improve the offered value to the client. (Garcia-Sabater, 2009).

The technique of electrospinning has been studied during the last years, in those which dio the knowledge of can create fibers in climbs micro and nanométricases for biomédicases applications in in which it is contributed different elements with a great variety of characteristics as: wide surface for unit of area, porousness and a series of mechanical properties, by being useful to biotecnológico level. By developing novel contributions to the society, as prosthesis of other members of the human body and by developing new and it improve trainings to elaborate this great tool for the medicine and the biotecnología, with help of processes of quality and confiabilidads in the process, and one of the big tools of quality are the methodology of the endless improvement in the process of electrospinning.

The following indicators of the process of the machine of electrospinning, constitute a point of very important reference to evaluate the efficacy of the system of step. The identification of the more appropriate indicators has been carried out for the main responsible thing of each part of the process.

EL FODA analysis, it is a strategic, applicable tool so much to an undertaking, as to an activity, a product or a project of the same thing.

In the process of analysis of the strengthes, opportunities, weaknesses and threaten, Análisis FODA, see figure 8, consider the economic, political, social and cultural factors they represent the influences of the external environment of the undertaking, that influence your internal work, since potentially can favor or it puts in risk the fulfillment of the institutional moral duties arising from a status.



Fig. 8. process of analysis of FODA.

The NTP norms-ISO 9000:2001 base on the PHVA cycle is an outline of the endless improvement of the system of step of the quality. In the figure 9. it will be able to appreciate the Deming cycle.

It allows, statistical, that in the organizations without "step of endless improvement" the volume of the ineficiencia can be between a 15 and 25 % of your sales. Those who, if do it, oscillates between 4 and 6 %. A quick calculation will make discover us the magnitude of the respective "gold mine" and the effect it has on the results and the competitividads. Most faults or ineficienciases they shape the squandering are unknown, considered as normal, unknown and frequently hid. Attitudes they impede search for solutions and avoid your encore. (García P, Quispe A., & Ráez G., 2003)

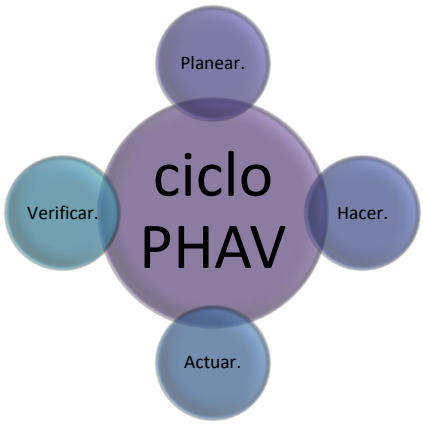


Fig. 9. Cycle of Deming.

The step of endless improvement in an organization requires:

- The leadership of the direction
- A committee of improvement continues

The methodology of analysis of processes implies contradiction identify:

Phase [1] meddling:(hover)

¿Who carries out the activities?, ¿Who are the suppliers?, ¿Which is the information that it requires to start the process?, ¿What resources and equip it is needed for carrying to end the process? ¿Which is the bibliographical source, manual or lineaments, registers, maps that it must follow the process?

Phase [2] activities of the process:(do). Secuencial description of each of the stages of the process.

Phase [3] projecting. (be verified).

1. What resources need to carry out the activities of the process
2. Final client and pay of the client
3. Measurement and evaluation(effectiveness of the process).

Phase [4] improves endless. (act).

1. Activities that improve the system
2. ¿What tools are been about to use for the improvement of the system?
3. Methods and technical to carry out.
4. Revision of mediations and take actions in base to them.

To develop this investigation of the endless improvement of the process of electrospinning, uses to him the focussing of analysis of process or diagram of turtle that is to show following see figure 10. (MARZANO-PÉREZ, 2017)

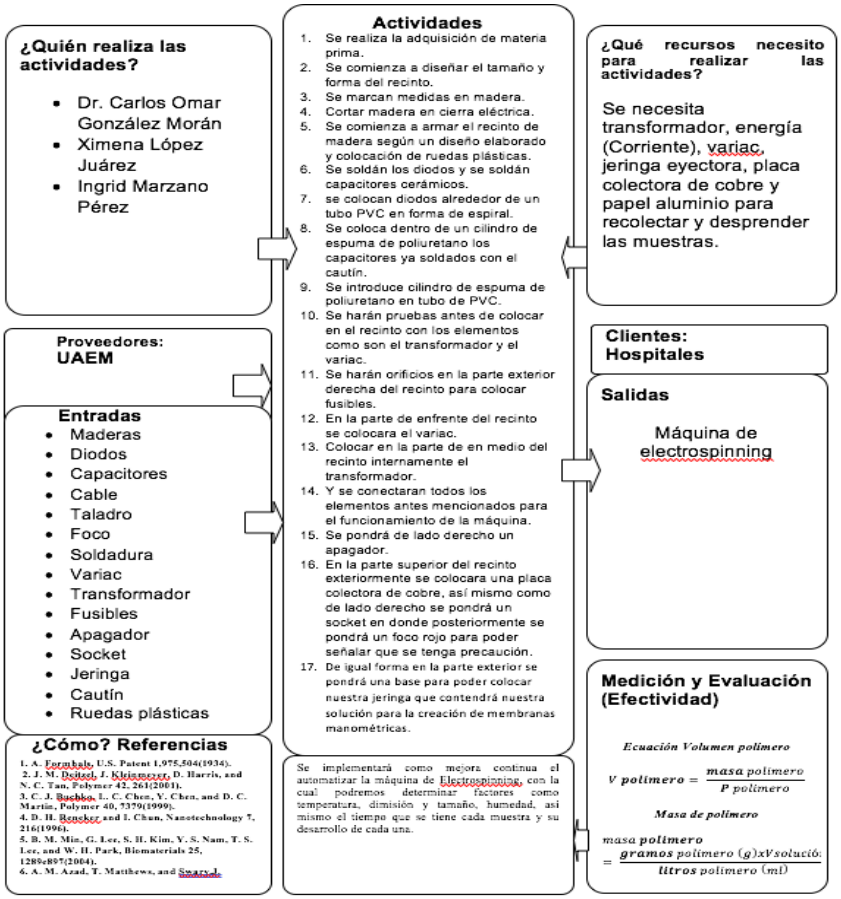


Fig. 10. Diagram of turtle or analysis of process.

CONCLUSIONS

By means of the construction of the machine we can observe that tools implementando of quality will permit us an improvement in the development of the membranes, those which will be efficient, of quality, and giving rule to the start-up of the creation of the machine in the university center UAEM Valle of Mexico, who leans us with tools and knowledge to follow ahead with this investigation, since it will permit carry out us an improvement in the quality of life of the patients that suffer burns.

With the machine of Electrospinning achieve obtain successful fibers of a tiny size (micro and nanométrico), this is a technique that has big applications as textiles, sensoreses and membranes that serve as scaffolds to achieve cellular cultivation. As work to future this machine will be controled for a computer micro, that will permit the manipulation from a raspberry that us helped to the proliferation of membranes already by controling the environmental factors that they could give us some problem in our membranes.

REFERENCES:

1. BessantJ., B. J. (1993). Continuos Improvement in British Manufacturing. Brtitish.
2. García P, M., Quispe A., C., & Ráez G., L. (2003). Endless improvement of the quality in the processes. Industrialist dates, 89-94.
3. Garcia -Sabater, J. &.-G. (2009).). Facilitadores and good mud-runner for the sostenibilidads of the endless improvement. A study in suppliers of the automobile of the Valencian community. . Conciencia Tecnologica, 44-47.
4. L.E. Valencia, Gómez, S. M., E., R., G.-A. (2016). Dressings of natural polymers for regeneration of skin. Alternate Mexican of Ingeniería Biomedica.
5. MARZANO,PÉREZ, I. J.,L.-M. (2017). Endless improvement of the Electrospinning process by means of the analysis of processes: Case of study CU UAEM Valle of Mexico. Review of Invencion Tecnica, 24-33.
6. CORNER, M J (2012). AUTONOMOUS UNIVERSITY OF FACULTY WEST OF ENGINEERING, DEPARTMENT OF AUTOMATIC AND ELECTRONIC PROGRAM OF BIOMÉDICA ENGINEERING. Santiago of alkali
7. Purple Gomez L, F.P. (2007). Proposal of a model of step for PYMES centered in the endless improvement. Direction of investigation of the university of southern of chili., 59-67.
8. Chambers, R.(2011). Digestive System Kinect and Science. Obtained of Blog of Ray Chambers: http ://raychambers.wordpress.com/2011/10/16/digestive,systemkinect,and - science/
9. Chambers, R.(2012). Kinect Mix and Match. Obtained of Blog of Ray Chambers: http ://raychambers.wordpress.com/2012/04/04/kinect,mix,and - match/
10. Cuatrecasas, L.(2010). Integral step of the quality. PROFIT.
11. Garcia M, Q.C. (2003). Endless improvement of the quality in the processes. Review of investigation. Industrialist dates,89-93.
12. ISO 9001:2015. (2016). Terms and definitions. Keys for the ISO 9001:2015. CAVALA.CAVALA.
13. Formhals Anton, Richard Schreiber Gastell, (2 de Octubre de 1934) Process and apparatus for prepring artificial threads, Germany, U. S. Patent 1975504 A.
14. J. Buchko, L.C. Chen, Y.Chen, and D. C. Martin, Polymer 40, 7379(1999).
15. H. Reneker and I. Chun, Nanotechnology 7, 216(1996).
16. B. M. Min, G.Reads, S.H. Kim, Y.S. Nam, T.S. read (2004). Park, Biomaterials 25, 1289e897
17. M. Chance, T.Matthews, and Swary, J (2005). MaterSci. Eng. BB 123, 252e8

MODELO ORGANIZACIONAL PARA LA CREACIÓN Y COMPETITIVIDAD DE UNA INMOBILIARIA

Maura Fraire Díaz, Arianna Karina Novoa Galván, Reyna Jazmín Rodríguez Trejo
Facultad de Contaduría y Administración, Unidad Torreón, Universidad Autónoma de Coahuila. México.
mafraired@uadec.edu.mx , anovoa@uadec.edu.mx , reyna_121904@hotmail.com

RESUMEN

En la actualidad toda empresa o negocio debe adaptarse a un Modelo Organizacional competente que sea capaz de brindar las mejores estrategias a la Organización. El sector Inmobiliario cada día aumenta con más frecuencia. En la ciudad de Torreón Coahuila, se cuenta con 121 locales registrados como servicios Inmobiliarios, corredores de bienes raíces y otros servicios relacionados según estadísticas de INEGI DENUE. La competitividad en las empresas cada día es mayor por lo cual es necesario contar con un Modelo capaz de contemplar todas las áreas relevantes de la Inmobiliaria para optimizar sus procesos y recursos, por medio del Modelo Organizacional se pretende generar una estrategia competitiva que permita a la Inmobiliaria eficientizar resultados.

Para la elaboración de Propuesta de Modelo Organizacional se realizó un análisis que permite conocer la Identidad de la Organización para su eficiente propuesta de valor. Se llevó a cabo diferentes estudios acerca de Inmobiliarias locales y se estudiaron diversos modelos de negocios propuestos por diversos autores para tomar en cuenta los aspectos más relevantes, se realizó un análisis estratégico de Inmobiliarias con casos de éxito. En la actualidad, con la creciente demanda, el éxito de una organización o empresa depende de un buen modelo de negocio, toda empresa u organización se encuentra en constante cambio, es por ello que se debe adaptar e innovar para su mejoramiento.

PALBRAS CLAVES

Competitividad – Eficiencia – Estructura de mercado

INTRODUCCIÓN

En la actualidad toda empresa o negocio debe adaptarse a un Modelo Organizacional de Negocio que sea capaz de brindar las mejores estrategias a la Organización. Según Alex Osterwalder & Yves Pigneur un Modelo de Negocio "Describe la lógica a través de la cual una empresa crea, proporciona y captura valor"

Existe una amplia literatura sobre los modelos de negocios y su relevancia a la hora de diferenciarse de la competencia, aprovechar una ventaja competitiva, estructurar la cadena de valor o adaptarse a los cambios del medio. Hay un sin número de propuestas de modelos de negocios que pretenden interpretar mejor el funcionamiento de una empresa, sin embargo, la mejor perspectiva es aquella que considera a la empresa como parte de un sistema, por tanto, formada por una serie de componentes que se interrelacionan entre sí y generan un output a partir de los inputs que obtiene. (LLorens, 2010)

Los recursos y las competencias se valoran a través del suministro de productos o servicios en los mercados. Por ejemplo, American Airlines desarrolló internamente el sistema de gestión de reservas Sabre para su uso interno, antes de considerarlo un recurso que pudiera generar ingresos por sí mismo, al ofrecerlo a terceros. Actualmente, 7.000 personas trabajan en todo el mundo para Sabre Holdings Corporation, y la empresa tiene un volumen de negocio de 2 mil millones de dólares por la venta y el mantenimiento del sistema Sabre para 200 líneas aéreas de distintas partes del mundo. (Demil, 2009)

La competitividad es un aspecto que adquiere cada vez mayor relevancia en el campo de las empresas, lo cual se deriva de las exigencias del entorno económico actual en el mercado en el proceso de globalización. (Saavedra García, 2012)

El sector Inmobiliario se dedica a la compra, venta, arrendamiento de bienes inmuebles, asesoramiento inmobiliario, gestion de créditos hipotecarios (casas, departamentos, comercios, terrenos, etc.,), Son intermediarios cuando hay una transacción entre propietario y cliente.

En la teoría y en la práctica, el término "modelo de negocios" es utilizado para describir un amplio conjunto de aspectos relacionados a los negocios. Un modelo de negocios es una representación de la lógica del negocio. Describe lo que una empresa ofrece a sus cliente, cómo llega a ellos, cómo se relaciona con ellos, como interactúa con sus proveedores, empleados y el medio en el cual está inserto,

en resumen, es una representación de cómo se organiza la empresa para lograr sus objetivos. El definición e implementación de un modelo de negocios es un proceso dinámico y evolutivo, donde en base a un Objetivo deseado por la empresa, ella define la estrategia y da origen al Modelo de Negocio que será el mecanismo para alcanzar el objetivo. (LLorens, 2010)

Las empresas o negocios siempre deben generar su propio modelo de negocios de acuerdo a su situación, mercado, entorno y clientes, además deben de trabajar en sus propias propuestas de valor, canales de distribución, actividades claves y conocer su propia identidad para especializarse y segmentarse en un mercado. El error de muchos negocios que no logran competir adecuadamente surge cuando buscan ofrecer diversos servicios o especializarse en áreas en las que no están preparados, una empresa competente debe contener un Modelo de Negocios adecuado a su situación.

Habitualmente las empresas cuando tienen algún problema de mercado, analizan la situación y tratan de realizar los cambios que creen, les darán resultados. En general, actúan más por instinto, y no efectúan un proceso formal para analizar el modelo en profundidad, solamente lo hacen cuando la empresa se encuentra en crisis, que a esa altura, la mayoría de las veces resulta ser muy tarde. (LLorens, 2010)

Para generar un modelo de negocio adecuado a la empresa es necesario analizar diversos factores, no basta con tener algunas ideas. El desarrollo de modelos de negocio viables implica conseguir que todos los elementos económicos funcionen correctamente de forma coordinada; de lo contrario, el negocio se acaba en un abrir y cerrar los ojos. Desafortunadamente, la experiencia demuestra que, a pesar de albergar las mejores intenciones, la inmensa mayoría de sueños empresariales no llegan a dar el fruto que sus entusiastas y apasionados emprendedores pretenden (Osterwalder & Pigneur, 2011).

Según la revista Científica Universia Bussiness review “Los modelos de negocio en los mercados de renta baja brindan grandes oportunidades para desarrollar soluciones innovadoras que colaboren efectivamente con la reducción de pobreza y generen capacidades, y productos que mejoren la competitividad de la empresa”. Atender a la mayoría de la población mundial requiere innovaciones radicales, tanto tecnológicas, como en los modelos de negocio. Las empresas necesitarán revaluar su proposición de valor. Se exigirá un nuevo nivel de eficiencia de capital, y nuevas maneras para mesurar los éxitos financieros. (Mutis, 2008)

Es fundamental identificar las oportunidades del negocio y proponerlas a través de un Modelo Organizacional que sea coherente a la estructura que se desea llegar.

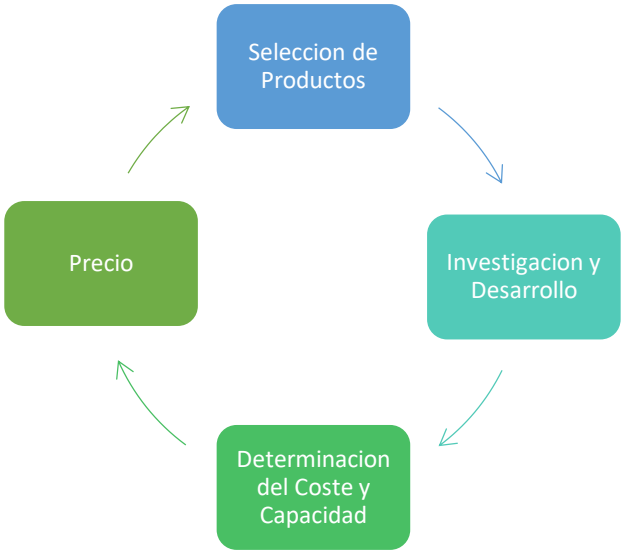
TEORIAS Y MODELOS DE NEGOCIOS

En el lenguaje común, modelo tiene el doble significado de: i) representación simplificada de las principales relaciones de causa efecto que configuran una realidad; y ii) referente al que alguien se desea acercar o imitar. La palabra modelo en la expresión "modelo de negocio" responde al primero de los significados, mientras que la realidad objeto de representación, negocio, remite a una forma rentable de producir bienes o servicios para el mercado y por tanto en competencia. Un modelo se valida a través de las teorías que sostienen las relaciones entre los elementos ordenados con los que se describe la realidad, incluidas las relaciones de causa-efecto entre ellos, juntamente con la capacidad para informar o predecir las acciones y consecuencias que son conocidas a través de la observación directa de la realidad representada. La teoría sirve de meta-modelo, es decir se convierte en fuente de conocimientos que guía y fundamenta la construcción de un modelo de negocio concreto.

En su momento, M. Porter (1980) tuvo el acierto de poner a disposición de los directivos de las empresas un marco conceptual para el estudio de las fuerzas de la competencia en un mercado que parecía especialmente potente en cuanto a su capacidad de explicación positiva y recomendaciones normativas. El soporte teórico de los modelos de negocio que se construyen a partir de las cinco fuerzas proviene de la Economía y más concretamente de la Economía Industrial (EI), tal como se concibe mayoritariamente esta disciplina a principios de los años setenta del siglo pasado. Muy pronto se critica a Porter porque su marco teórico hace hincapié en la homogeneidad entre las empresas, cuando en la realidad es tan diversa que desdibuja a la llamada "empresa representativa". (Salas – Fumas, 2009)

Los críticos de la teoría que inspira a Porter cuando elabora su modelo de las cinco fuerzas, la EI de los años setenta, tienen razón al afirmar que esa teoría otorga prioridad a la estructura del mercado para explicar la conducta y los resultados de las empresas en el mismo, sin dejar apenas margen de maniobra para que la conducta de las empresas modifique esa estructura. (Salas – Fumas, 2009)

El supuesto de que la estructura determina la conducta y finalmente los resultados del mercado es objeto de crítica desde la propia Economía Industrial, que evoluciona hacia un marco de análisis nuevo con la conducta de los agentes y no la estructura de los mercados, como elemento central de ese análisis. (Salas – Fumas, 2009)



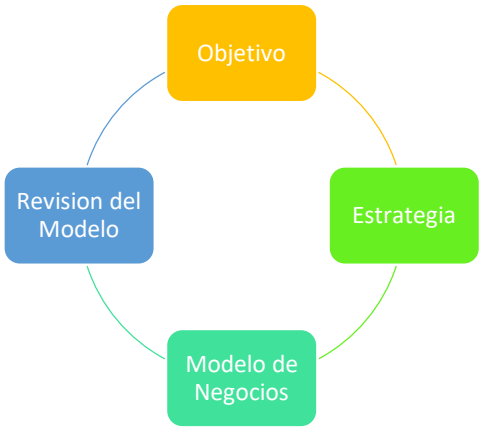
Las variables competitivas de corto plazo son las que se modifican en el momento en que se consuma la relación con los compradores potenciales, buscando decantar la decisión de compra a favor de la empresa.

Por tanto, la lógica de la meta-modelo de Tirole sugiere que la primera etapa en la construcción de las relaciones que marca la teoría consistirá en representar la competencia estratégica entre las variables de corto plazo, principalmente la competencia en precios; en ese proceso las variables de medio y largo plazo están dadas. Cuando se ha resuelto la competencia en precios (corto plazo), las funciones de beneficio de las empresas dependerán de las variables de medio y largo plazo. La competencia estratégica resuelve el nuevo equilibrio esta vez para las variables de decisión de medio plazo (capacidad y diferenciación o posicionamiento), dando lugar a funciones de beneficio que dependen ahora de las variables de decisión de largo plazo. (Salas-Fumas, 2009)

Finalmente la competencia y el equilibrio se resuelven para las variables de largo plazo. Aunque la secuencia de decisiones que siguen las empresas en sus actuaciones en el mercado es la de primero se decide sobre las variables de largo plazo (mercado y tecnología), después las de medio (capacidad, diferenciación) y finalmente las de corto (precio), la secuencia para determinar las acciones a tomar sigue el camino inverso, desde el corto al largo plazo (Salas-Fumas, 2009)

Perspectiva al Concepto de Modelo de Negocios

Según Porter, la Ventaja Competitiva es lo que permite lograr un desempeño por sobre el promedio de la industria, la base de la ventaja competitiva es el Modelo de Negocios, el cual es el medio por el cual se estructura la materialización de una idea que permite generar ingresos. Un Modelo de Negocios responde a una estrategia definida para lograr el éxito esperado. En la teoría y en la práctica, el término "modelo de negocios" es utilizado para describir un amplio conjunto de aspectos relacionados a los negocios. Un modelo de negocios es una representación de la lógica del negocio. Describe lo que una empresa ofrece a sus cliente, cómo llega a ellos, cómo se relaciona con ellos, como interactúa con sus proveedores, empleados y el medio en el cual está insertado, en resumen, es una representación de cómo se organiza la empresa para lograr sus objetivos. La definición e implementación de un modelo de negocios es un proceso dinámico y evolutivo, donde en base a un Objetivo deseado por la empresa, ella define la estrategia, y da origen al Modelo de Negocio que será el mecanismo para alcanzar el objetivo.

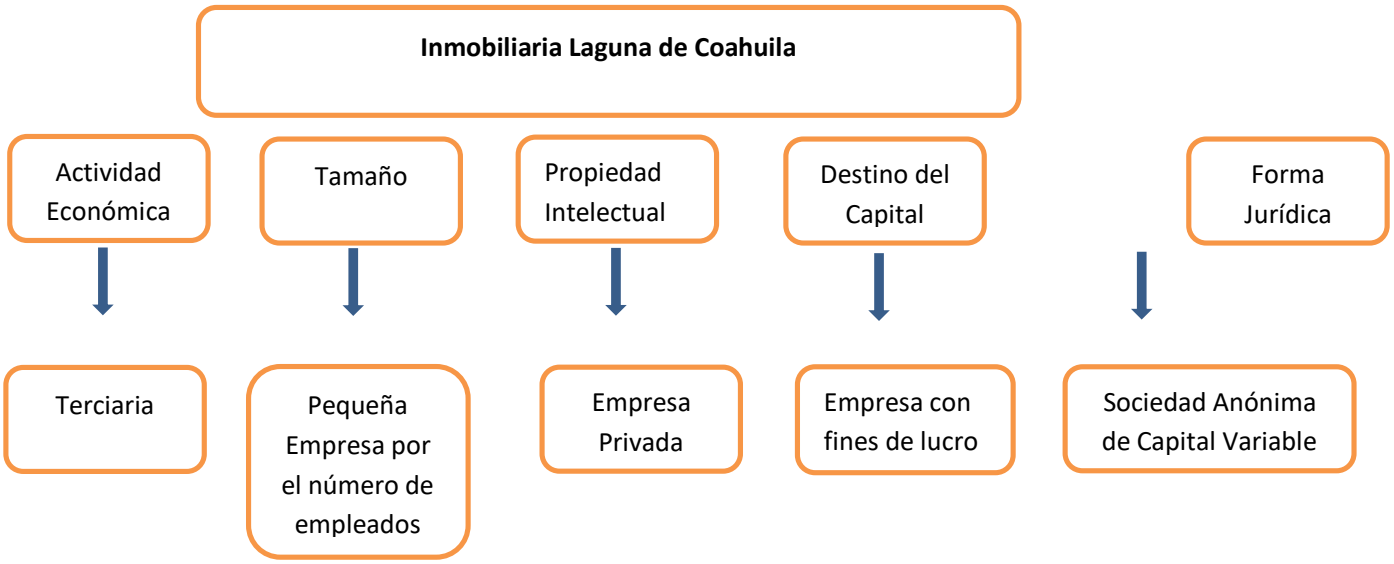


Aunque cada empresa cuenta con su modelo de negocios, muy pocas se detienen a analizar formalmente su modelo con tal de identificar las áreas que deben ser modificadas o incluso, puedan requerir cambios profundos. Habitualmente las empresas cuando tienen algún problema de mercado, analizan la situación y tratan de realizar los cambios que creen, les darán resultados. En general, actúan más por instinto, y no efectúan un proceso formal para analizar el modelo en profundidad, solamente lo hacen cuando la empresa se encuentra en crisis, que a esa altura, la mayoría de las veces resulta ser muy tarde. La revisión del modelo de negocios debe considerarse como un proceso constante, puesto que los cambios en el entorno, provocarán que el modelo sea revisado y corregido con tal de mantenerse a la vanguardia.

Debe entenderse que la definición de un modelo de negocios por parte de la empresa, es un mecanismo que responde a el "cómo" se quiere hacer frente al mercado, pero que es una respuesta dinámica, que irá

variando en base a las condiciones de mercado y las condiciones internas de la organización (LLorens, 2010)

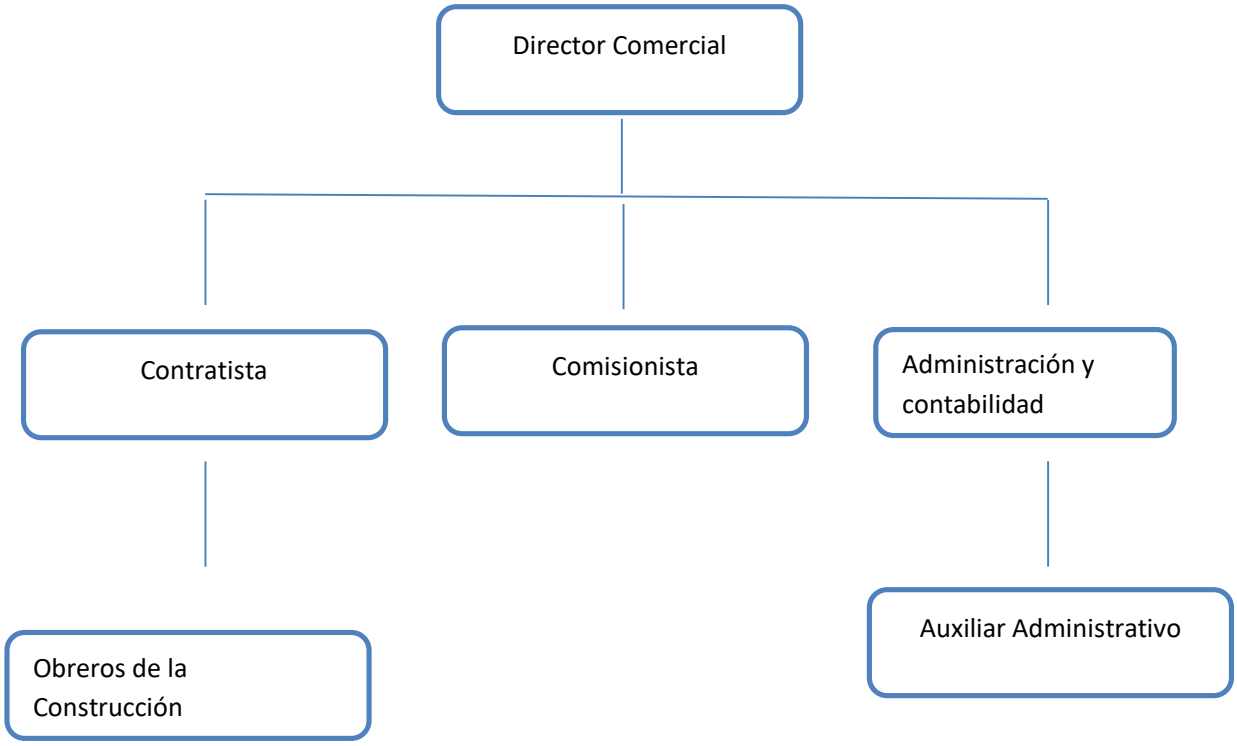
Aspectos fundamentales que conforman la inmobiliaria



Logotipo de la Inmobiliaria



Estructura Jerárquica



Descripción de actividades

Puesto	Función
Director General	Autoridad máxima, encargado de la toma de decisiones en general, revisión de costos, presupuesto anuales, semestrales, bimestrales en todo lo relacionado a la constructora y organización
Gerente Operativo	Encargado de supervisar la obra en construcción, revisión de materiales, compra, venta y arrendamiento de los bienes inmuebles de la Inmobiliaria

Encargado de Capital Humano	Encargado de gestionar el personal de la Inmobiliaria, realización de pre nómina
Administrador	Encargado de administrar el capital de la Inmobiliaria, entrega de balances, facturas, nomina
Contratista	Autoridad en la construcción, encargado de supervisar al personal obrero para la adecuada construcción
Personal de Ventas	Ofrecer servicios, prospectar clientes
Auxiliar Administrativo	Facturación, procesar papelería, revisión de documentación
Personal Subcontratado para construcción	Encargado de realizar la obra en construcción bajo el mando del contratista

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

El objeto social de la empresa se conformará de la siguiente manera:

Para determinar las funciones sociales se realizó una consulta con expertos tomando en cuenta la oferta y la demanda, así como los rendimientos esperados por los socios

- Proyectar, diseñar, construir todo tipo de edificaciones para vivienda, fraccionamientos, condominios, locales comerciales, oficina, industria y todo tipo de obras de construcción turístico, hospedaje y residencial, así como también lo relacionado con la construcción, remodelación y demolición de bienes inmuebles en general.

- Construcción de vivienda y locales comerciales.

- Arrendamiento y Subarrendamiento.

- La ejecución de toda clase de contratos o actos y negocios jurídicos ya sean civiles, administrativos, laborales o mercantiles y/o de cualquier rama legal que se relacionen con los objetos anteriores.

- Fabricación e instalación, compra-venta, comercialización y distribución de productos y artículos terminados o semi terminados utilizables para la industria de la construcción.

- La prestación de servicios técnicos y de consultoría, la preparación de proyectos de ingeniería, asesorías, supervisiones, trabajos de mantenimiento, diseño y la realización de investigaciones con fines de instalación y construcción de desarrollos comerciales, industriales, mineros, turísticos, educativos y viviendas en general.

La realización de toda clase de actos de comercio respecto de bienes muebles e inmuebles.

- La constitución de derechos reales sobre bienes inmuebles de la Sociedad y la contratación a su favor o a su cargo de préstamos con garantía hipotecaria o sin ella.

- La ejecución de los actos y la celebración de los contratos civiles o mercantiles que se relacionen con los objetos sociales.

- Actuar como consultor de personas físicas y morales.

- Adquirir, arrendar y explotar bajo cualquier título permitido por Ley, todos los bienes muebles e inmuebles que fueren necesarios para el desarrollo de los objetos sociales.

- Adquirir, vender, arrendar, administrar y en general, comercializar con bienes muebles e inmuebles.

- Gestionar préstamos para cualquiera de los objetos sociales, sin limitación en lo que se refiere a cantidades, así como girar, librar, suscribir, otorgar, donar, aceptar, endosar o avalar toda clase de títulos de créditos y otros documentos y comprobantes de adeudo, ya sean ejecutivos o no,

garantizando su pago, así como constituir garantías sobre todo o parte de los bienes y derechos propiedad de la Sociedad.

- Llevar a cabo toda clase de negocios u operaciones comerciales, de promoción y comercialización, por cuenta propia o de terceros, buscar asociados, socios y otros candidatos para empresas mercantiles, civiles o de cualquier otra naturaleza, nacionales o extranjeras.

- La importación o exportación de toda clase de bienes o servicios.

- Gestionar la obtención de créditos para sus fines propios o la de sus clientes

- La compra, venta, arrendamiento, usufructo, comodato, y manejo de equipo y maquinaria ya sea para operaciones propias o de terceros

- La promoción de Empresas

- En general, llevar a cabo cualquier otro negocio o actividad que se relacione con lo anterior y tener y ejercitar todas las facultades concedidas por las Leyes de la República Mexicana y de otros países.

OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PROYECTO

Objetivos Específicos

- "Propuesta de un Modelo Organizacional de Negocio para crear una Inmobiliaria"
- "Identificar la Identidad Empresarial de la Inmobiliaria"
- "Determinar sus Estados Financieros
- "Crear una inmobiliaria competitiva a través de su Propuesta de Valor"

- “Crear una inmobiliaria socialmente responsable”
- “Identificar el tipo de servicio y segmentación de clientes”
- “Detallar como afectan los cambios sugeridos a través del Modelo propuesto a la Inmobiliaria”

ALCANCES

Realizar una propuesta de Modelo Organizacional para la creación de una inmobiliaria local eficiente.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El Modelo de Negocio define toda la logística en su totalidad de las formas en que se realizarán las diversas actividades con las que cuenta la empresa u organización, su diseño debe ser simple pero complejo, entendible, con fácil apreciación e interpretación, porque en el detallamos toda la información que se necesita para llevar con éxito la empresa, en este caso, se presenta el Modelo Organizacional de la Inmobiliaria, en el cual estudiando los principales factores que definen a un negocio, se tomó en cuenta los aspectos más relevantes, presentados de una manera simple y entendible (Identidad Empresarial, Recursos Financieros, Propuesta de Valor, Canales de Distribución) para crear toda la logística y procesos claves de la Inmobiliaria así como ofrecer una solución para las personas que buscan una vivienda confortable

De acuerdo con los indicadores y análisis realizados (2017) la demanda de servicios inmobiliarios no ha aumentado como se esperaba, por tal motivo se ha generado una mayor competencia, por lo cual el modelo organizacional de la inmobiliaria, compite poniendo énfasis en su propuesta de su valor (enfocándose en las necesidades del cliente y entorno) para diferenciarse de la competencia, así como en ofrecer servicios de calidad y vivienda confortable

Por lo tanto, una empresa que no cuenta con un modelo de Negocio para su organización está destinada al fracaso porque no se está enfocando desde una perspectiva general y global como funciona su empresa, es deber fundamental del Dueño o área gerencial diseñar su propio modelo adaptado a las necesidades que presenta su organización, creando modelos dinámicos y flexibles.

REFERENCIAS BIBLIOGARFICAS

Alexander Osterwalder & Yves Pigneur (2010), Generación de Modelos de Negocio. Deusto (288).

Salas-Fumas V.(2009), Modelos de Negocio y Nueva Economía Industrial. Universia Business Review (23) 122-143.

LLorens, Georgy A. (2010), Una perspectiva al Concepto de Modelo de Negocio. SSRN Electronic Journal 10.2139/ssrn.1614024.

Demil, Benoit, Lecocq, Xavie,(2009), Evolución de Modelos de negocio: Hacia una visión de la estretegia en terminos de coherencia dinámica. Universa Business Review,(22) ISSN: 1698-5117.

Rodríguez, Emilia Martínez. (2014), El Modelo de Negocio como base del éxito. Trabajo Fin de Grado de la Universidad de Almería (32).

Saavedra García, María Luisa (2012), Una propuesta para la determinación de la competitividad en la pyme latinoamericana. Pensamiento y Gestión (32).

Alexander Osterwalder, Yves Pigneur, Alan Smith (2015), Diseñando la Propuesta de Valor. Deusto S.A. Ediciones (320).

Timothy Clark, Alexander Osterwalder, (2012), Tu Modelo de Negocio, Deusto S.A. Ediciones (264).

Martín García, R., & González Arias, J., & Mendoza Rivas, M. (2011). Análisis estratégico de la promoción inmobiliaria en España. Revista Venezolana de Gerencia, 16 (54), 233-254.

Salas Tafoya, J. (2015). El Modelo de Valuación Inmobiliaria en México. RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 5 (10)

Boletín de Prensa Núm. 285 (2016) INEGI Estadísticas Detalladas sobre las micro, pequeñas y medianas empresas del pais.(22)

http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016_07_02.pdf

LINEAMIENTOS TEÓRICO PRÁCTICOS PARA MEJORAR LA FORMACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR

Méndez Sánchez A.M., Gordon Hernández Y.
Universidad Popular del Cesar. Colombia.
andreamendez@unicesar.edu.co, yimygordon@unicesar.edu.co

***Resumen*—** El objetivo de esta investigación es proponer lineamientos teóricos prácticos que puedan ser utilizados en el mejoramiento de la formación para la investigación en programas de formación profesional de la Universidad Popular del Cesar de Valledupar, Colombia. Para lo cual se debe tener en cuenta que la formación para la investigación comprende el desarrollo de capacidades para la solución de problemas, del análisis crítico de situaciones problémicas y no exclusivamente a cursos, asignaturas o desarrollos de temas conceptuales de tipo introductorios en la investigación. Sin embargo, en muchos programas de universidades se imparten solo cursos de corte teórico que son muchas veces desarrollados y entendidos por docentes y estudiantes como rellenos en los currículos ofrecidos sin aplicar estrategias curriculares que permitan el desarrollo de competencias investigativas y por ende un conocimiento construido a favor de su utilización por el futuro profesional. La necesidad de realizar esta investigación radica en permitir establecer un conjunto de lineamientos generales que puedan mejorar la formación para la investigación en los programas de formación profesional de la Universidad Popular del Cesar teniendo en cuenta los contenidos microcurriculares; las estrategias utilizadas para desarrollar la investigación formativa; las competencias en investigación formadas en estudiantes y el capital humano responsable de la formación.

***Palabras clave*—**lineamientos teórico prácticos, investigación, estrategias.

Abstract- The objective of this research is to propose practical theoretical guidelines that can be used in the improvement of training for research in vocational training programs of the Universidad Popular del Cesar in Valledupar, Colombia. For which it must be taken into account that training for research includes the development of skills for solving problems, critical analysis of problem situations and not exclusively courses, subjects or developments of conceptual topics of an introductory nature in research. However, in many university programs are taught only theoretical courses that are often developed and understood by teachers and students as fillings in the offered curricula without applying curricular strategies that allow the development of investigative skills and therefore a knowledge built to please use it for the future professional. The need to carry out this research lies in allowing to establish a set of general guidelines that can improve the training for research in the professional training programs of the Universidad Popular del Cesar taking into account the microcurricular contents; the strategies used to develop formative research; the research competencies formed in students and the human capital responsible for training.

Keywords-practical theoretical guidelines, research, strategies.

INTRODUCCIÓN

Acevedo y González (2012), afirman que la formación para la investigación en las condiciones latinoamericanas, y muy especialmente en las de Colombia, exige un nivel elevado de complejidad; debido a que incluye características implícitas en la misma actividad investigativa ligadas a su quehacer específico, así como las diferentes prácticas, el rigor metodológico, la normatividad, los reglamentos, protocolos, presentación y evaluación de proyectos, al igual que todo tipo de gestiones valorativas, formativas, administrativas y de gestión que acompañan la estructura misma de la investigación.

Desde esa perspectiva, los programas de formación profesional ofertados por la Universidad Popular del Cesar no son ajenos a las características peculiares de cada uno de ellos y sus propuestas educativas para la formación en investigación son parte de su oferta curricular y por ende exige de estrategias para su mejoramiento. De esta manera, es de importancia tener en cuenta lo estipulado en el Plan de Desarrollo para el Departamento del Cesar 2012-2015 "Prosperidad A Salvo" cuando se refiere a la creación de redes de investigación como una acción estratégica dentro de su meta denominada Educación con resultado Superior. Igualmente, el Plan de desarrollo involucra la investigación e investigadores en cada una de las acciones propuestas como estrategia o herramienta para motorizar las locomotoras o ejes centrales a desarrollar en el departamento del Cesar, Colombia. Bajo este escenario, es necesario que las universidades y sus programas ofertados sean actores activos y participes en cada proyecto de investigación para lo cual es necesario tener en cuenta y mejorar la formación para la investigación de los profesionales que egresan de esos programas.

Esta investigación contribuye a fortalecer el concepto sobre la formación para la investigación en los programas de pregrado de la Universidad Popular del Cesar con lo cual enriquece su producción intelectual de la Maestría en Educación de la Universidad. Por otra parte, esta investigación es de importancia porque aporta una forma de analizar como la universidad desde sus programas forma a sus estudiantes para la investigación, desde cada uno de sus cursos que conforman sus contenidos y las estrategias utilizadas, para lo cual se definen unos indicadores acordes a los objetivos específicos propuestos, valorándolos por medio de un instrumento y de técnicas de recolección de datos que se aplicará en cada programa, con lo que se pretende generar una herramienta de consulta para profundizar en estudios de este tipo.

La presente investigación se justifica desde lo social por aportar lineamientos generales que puedan mejorar la formación para la investigación en el cuerpo académico y estudiantes vinculados a los programas de la Universidad Popular del Cesar en Valledupar; desde lo práctico, porque permitirá el fortalecimiento de las competencias investigativas de docentes y estudiantes, a través de la implementación de unas estrategias teóricas y prácticas que permitirán dar soluciones a los problemas que se plantean en el Departamento en cuanto a la formulación de proyectos, aprovechando los recursos que brinda el sistema general de regalías, Colciencias, las diferentes convocatorias para financiamiento de proyectos y de igual forma poder contribuir a la sociedad para su desarrollo.

Esta investigación es aplicada pues toma los conocimientos presentes sobre formación para la investigación desde sus dimensiones y las confrontan en la Universidad Popular del Cesar de Valledupar. De igual forma, acorde a lo afirmado por Hurtado (2012) y al objetivo general de este estudio, es una investigación proyectiva, debido a que se toma la formación para la investigación en la universidad, se analiza y con los resultados obtenidos se proponen lineamientos teóricos prácticos que puedan ser utilizados en el mejoramiento de la formación para la investigación en la universidad. De esta forma, la variable formación para la investigación no será manipulada por el investigador, por lo que es un estudio no experimental (Hernández y otros, 2010). También, los datos y la información necesaria serán tomados en un momento único lo cual hace que esta investigación sea de tipo transversal o transeccional (Ávila 2006). Así mismo, este estudio corresponde a un diseño de campo (Tamayo, 2003). La recolección de información se realizará a través de un cuestionario y de una revisión documental. El análisis de los datos se realizará a través de la técnica del análisis de varianzas (ANOVA) y de la técnica de Post Hoc TUKEY. La población está conformada por estudiantes que cursan último semestre de los 18 programas académicos presenciales de la Universidad Popular del Cesar. La muestra es de 322 estudiantes determinada por el muestreo aleatorio simple.

Se hace necesario analizar los principales componentes relacionados con la Formación para la Investigación en los Programas de formación profesional ofertados en la Universidad Popular del Cesar con el fin de Proponer lineamientos

teórico prácticos que puedan mejorar la formación para la investigación y de esta forma contribuir a largo plazo a la vinculación de sus egresados con la resolución de problemas de conocimiento científico en la región.

2. MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Ramírez (2016), en su trabajo de Maestría "Lineamientos Curriculares en Formación para la Investigación" tiene como objetivo plantear lineamientos curriculares en formación para la investigación de acuerdo con las directrices del Ministerio de Educación Nacional, los lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación y las condiciones de UNINPAHU para los programas Universitarios de Ingeniería de Software y Ciencia de la Información y Bibliotecología. La problemática abordada es la ausencia en la articulación de los planes de estudio, en términos de estrategias para motivar y apropiar la formación para la investigación en los estudiantes de pregrado, competencias mínimas requeridas para impulsar las prácticas investigativas. La investigación tomó como base los planteamientos teóricos de autores como Guerrero (2007a), Miyahira (2009), Honoré (1980), (Parra 2004) y del Consejo Nacional de Acreditación CNA (2015). La investigación fue desarrollada bajo el método de investigación-acción, con instrumentos de análisis de datos como entrevistas y matriz estructurada para proceder al análisis de los resultados. La población estuvo conformada por el Coordinador General de Investigación, dos docentes de tiempo completo adscritos a la Facultad de Ingeniería Nuevas Tecnologías de la Información, de un total de siete profesores de tiempo completo. También se contó con la participación del Vicerrector Académico y el Director encargado de la Facultad, específicamente en la orientación de la documentación institucional. Los resultados de la investigación son los Lineamientos curriculares estructurados por ejes temáticos, siguiendo la metodología establecida por el MEN, cada eje se analizó desde la misma normatividad establecida por la institución y el análisis realizado a cada respuesta dada por los docentes que intervino en la investigación. Los resultados obtenidos en el análisis de datos permitieron establecer la propuesta de lineamientos curriculares para los dos programas objeto de estudio, lo cual se estructuró con base en las necesidades reales identificadas en el análisis y que pretende fortalecer la investigación. Esta investigación aporta soporte metodológico para diseñar lineamientos curriculares que permitirán dar visibilidad a la cultura de la investigación, por medio de prácticas pedagógicas aplicadas de manera transversal en las diferentes asignaturas del plan de estudios, prácticas que permitirían activar habilidades, competencias y estrategias para que el estudiante y futuro profesionales, logren resolver problemas con autonomía, autocontrol, en beneficio personal y de la sociedad.

Jaik (2011), en su artículo académico "Nivel de dominio de las competencias investigativas de los Alumnos de posgrado", tuvo como objetivo establecer el nivel de dominio de las competencias investigativas que poseen los alumnos de posgrado y determinar las variables sociodemográficas y situacionales que marcan una diferencia significativa con relación al nivel de dominio de las competencias investigativas. Dentro de sus bases teóricas se encuentran Perrenoud (2002) que define la competencia como la capacidad de actuar de manera eficaz en un tipo definido de situación, capacidad que se apoya en conocimientos, más no se reduce a ellos. La problemática que abordó fue la baja eficiencia terminal en el Posgrado. La falta de competencias investigativas necesarias para realizar una tesis. Las aportaciones sobre el marco teórico más significativas se tomaron de los siguientes autores: Hernández, Fernández y Baptista (2006), Arias (1999), Latorre (2003), Mora y Sepúlveda (1999) y Creswell (2003). Fue un estudio exploratorio, descriptivo, transversal y no experimental. Para recolectar la información se construyó un instrumento (Ortega y Jaik, 2010) de 61 ítems distribuidos en 5 dimensiones con un nivel de confiabilidad en Alpha de Cronbach de .98. El instrumento se aplicó a 200 estudiantes de posgrado de la ciudad de Durango. Entre los resultados relevantes se menciona que los alumnos de posgrado encuestados se perciben en general con un nivel medio de dominio de las competencias para realizar un trabajo de investigación, y en el análisis de diferencia de grupos, se observan diferencias tanto en las variables sociodemográficas como en las variables situacionales con excepción del tipo de sostenimiento de la institución. La anterior investigación aporta la estructuración del instrumento para la recolección de información de esta investigación denominado Escala de evaluación de competencias investigativas (EECI).

Morales; Rincón; Romero (2005), con su artículo científico titulado "Cómo enseñar a investigar en la universidad", tienen como objetivo ofrecer algunas propuestas para mejorar la enseñanza de la investigación y su acompañamiento en la universidad. Buscan darle solución a la incapacidad de llevar a cabo el proceso de investigación exitosamente y de producir los tipos de textos exigidos. La manera como se aborda la enseñanza de la investigación y su respectivo

acompañamiento, tanto en forma de tutoría como asesoría, en la universidad. La investigación está basada en teorías de Lerner y Muñoz (1986) y Morales (2000), Ortega Salas y Sánchez Hernández (2002). Se desarrolla bajo una concepción constructivista del proceso de ínter aprendizaje y el modelo psicolingüístico de la lectura y la escritura. La población está conformada por docentes de investigación (en cualquiera de sus variantes y denominaciones) de pregrado y postgrado, tutores y asesores potenciales de trabajos de grado y tesis. Esta investigación aporta acciones de mejora teórico metodológicas que pueden contribuir para que los estudiantes aprendan sobre investigación y a investigar: 1) Leer investigaciones sobre áreas afines publicadas; 2) Realizar exposiciones conceptuales sobre el proceso de investigación, visto de manera global, como un sistema; 3) Acompañar al investigador en el proceso de investigación; 4) Enseñar a investigar investigando; 5) Investigar en y con la comunidad; 6) Escribir como proceso recursivo de colaboración en el proceso de investigación; 7) Practicar la investigación significativa; 8) Evaluar formativamente; 9) Enseñar con el ejemplo; 10) Divulgar información sobre las líneas de investigación; 11) Mantener una relación asertiva tutor-tesista en el proceso de investigación. La propuesta constructivista expuesta en este trabajo puede contribuir con que los estudiantes desarrollen las competencias que el proceso de investigación supone: de informática, de escritura, de lectura y de investigación propiamente dicha, y en consecuencia elaboren y presenten mejores trabajos de investigación.

Delgado (2013), en su tesis doctoral titulada "La formación del profesorado universitario. Análisis de los programas formativos de la Universidad de Burgos (2000-2011)". Tuvo como objetivo realizar un estudio descriptivo de la formación recibida por el personal docente e investigador de la Universidad de Burgos desde el curso académico 2000/01 hasta el 2010/11 y complementarlo con el testimonio de profesores y alumnos. La metodología de investigación fue de carácter mixto tomando un planteamiento en su alcance de tipo descriptivo al profesorado adscrito a la Universidad de Burgos en cada curso de los estudiados por medio de un muestreo probabilístico utilizando los estadísticos descriptivos media, mediana y moda. En los resultados se observa una clara tendencia al incremento del número de acciones formativas ofertadas durante el periodo estudiado, destacando las mayores frecuencias registradas en los tres últimos cursos. La anterior investigación aporta soporte metodológico para abordar el análisis de estrategias y contenidos microcurriculares utilizados para desarrollar la investigación formativa; al igual que el indicador formación docente en el capital humano responsable de la formación para la investigación en la universidad.

Granadillo, J. (2016). En su tesis de maestría titulada "Prácticas pedagógicas para el desarrollo de competencias investigativas en semilleros de investigación de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña" tiene como objetivo identificar las prácticas pedagógicas involucradas en el desarrollo de las competencias investigativas en los semilleros de investigación de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Para ello, se basó en las teorías de (Restrepo, 2004); (Parra, 2004); (Restrepo-Gómez, 2003); (Sell, 1996); Gayol et al (2008); Tovar et al., (2008); (Díaz, 2001); Sigarroa Rieche (2013); Tejada Tovar, Tejeda Benítez y Villabona Ortiz (2008). Se aplicó un diseño no experimental, con un tipo de investigación descriptiva. El instrumento utilizado fue la encuesta con ocho preguntas en una escala tipo Likert, la cual fue modificada del trabajo de investigación de Sigarroa Rieche (2013) "Prácticas pedagógicas para la formación investigativa del estudiante de ingeniería agronómica de la Universidad Francisco de Paula Santander". La población correspondió a todos los docentes tutores de los semilleros de investigación de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Las unidades de muestreo fueron trece docentes tutores de los semilleros de investigación de la Universidad, con las siguientes características: pertenecer a un grupo de investigación, haber desarrollado proyectos de investigación y con mínimo un año de experiencia como tutor de semilleros de investigación en la Universidad. Según los resultados obtenidos las principales prácticas pedagógicas que ayudan al desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes de semilleros de investigación en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña son: 1) Estrategias para el desarrollo de competencias lecto-escritoras; 2) Implementación de proyectos de aula; 3) Técnicas didácticas para favorecer la participación activa del estudiante; 4) Elaboración de ensayos; 5) Estrategias para el desarrollo de competencias comunicativas; 6) Trabajo en equipo; 7) Formulación de preguntas; 8) Discusión de problemáticas del entorno. Los resultados de esta investigación servirán de base para el diseño de los lineamientos teórico prácticos, puesto que son prácticas pedagógicas utilizadas por docentes de una Institución de Educación Superior que han permitido el desarrollo de competencias investigativas básicas, complementarias y avanzadas en los estudiantes. Además, sirve como referente para evaluar las estrategias utilizadas por el capital humano encargado de la formación en investigación en los programas académicos de la Universidad Popular del Cesar.

De igual forma, Ríos León (2014) en su artículo científico "La formación para la investigación en los programas de contaduría: una función del profesor universitario" tiene como objetivo describir al marco de la formación para la investigación en general, y en particular en los programas de Contaduría Pública, y determinar cómo se lleva a cabo la

formación para la investigación por parte de los profesores, y su incidencia en el desempeño académico de los estudiantes. La variable objeto de estudio fue sustentada en las teorías de Méndez (2008), Sánchez (2011), Guerrero (2007), Parra (2004), Castillo (1999), Elizondo (2010), Zabalza (2000). El diseño metodológico se caracterizó por la utilización de metodologías cuantitativas y cualitativas, es decir, una metodología ecléctica. Para ello se tomó una institución de educación superior de Bogotá. Para la recolección de datos, se aplicaron cuestionarios, entrevistas semiestructuradas, grupo de discusión y análisis documental. El proceso de análisis se llevó a cabo utilizando el programa estadístico SPSS y el procesador de texto Word, para luego realizar la triangulación de datos. La población está conformada por 30 profesores y la muestra por 26 de ellos. Los resultados de la investigación evidencian que los profesores en ejercicio de su función docente desarrollan actividades de investigación durante el semestre, en las que enseñan la teoría y luego un ejercicio práctico en las organizaciones. De igual forma, hay docentes que no tienen en cuenta la investigación en su función docente, ya que no tienen los conocimientos para hacerlo y tampoco el tiempo disponible que ello implica. Las principales actividades que se llevan a cabo en el desarrollo de la formación para la investigación se resumen en la elaboración de ensayos, artículos, revisión bibliográfica, estudio de casos, conversatorios, seminario alemán y proyecto integrador. En el desarrollo de los cursos se genera producción investigativa, al igual que en las actividades desarrolladas por los integrantes de los semilleros de investigación, solo que esta producción cumple fines exclusivamente académicos y no de aporte a la solución de problemas sociales, ya que la divulgación de esta producción es realmente poca. Este antecedente aporta soporte teórico para abordar el análisis de la variable Formación en Investigación; así como también soporte metodológico para identificar los procesos de formación en investigación utilizados por los profesores y su incidencia en el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes.

Por otro lado, Salguero (2011), en su Tesis Doctoral: "Gestión de la Investigación Universitaria"; realizada en Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada Nacional "UNEFA", en Caracas, trabajó bajo la hipótesis: La gestión de la investigación universitaria en el modelo de la gerencia estratégica se relaciona con un enfoque sistémico, en el contexto de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) del Distrito Capital de la República Bolivariana de Venezuela". El diseño de la investigación se realizó siguiendo las dos (2) primeras etapas del esquema de construcción de modelo teórico, prescrito por Yurén (1980) por medio de un componente de trabajo de campo para calcular el Modelo Gestión General de la de la Investigación desde el Enfoque Sistémico para elaborar el modelo completo, a un nivel de abstracción (formal) y explicación sistémica completamente organizacional para lo cual se utilizó un cuestionario de encuesta por muestreo. Esta investigación es tomada como referencia por sus aportes para el desarrollo metodológico de la investigación y como base teórica para conceptualizar la variable Formación para la Investigación en este trabajo.

Así mismo, Figueroa (2011), en su Tesis Doctoral: "La Docencia E Investigación Universitaria En La Sociedad Del Conocimiento: El Caso De La (UJAT) Universidad Juárez Autónoma De Tabasco". México. La investigación fue desarrollada bajo el enfoque cualitativo, de carácter interpretativo, ya que lo que se buscó fue reconstruir las trayectorias y estilos de vida del profesorado universitario. La elección de la técnica de investigación de campo es la entrevista semiestructurada. Fue el instrumento que se consideró más adecuado para abordar la trayectoria del profesorado y sus estilos de vida. Las entrevistas fueron grabadas –en audio- en su totalidad con el permiso del profesorado y se transcribieron literalmente para mantener la riqueza del lenguaje y los posibles matices que pudiera tener el registro empleado. Se entrevistaron nueve profesores con más de nueve años de antigüedad en diferentes núcleos de la universidad. Los resultados del trabajo de la investigación permitieron identificar que el profesorado universitario por sus funciones son los responsables del proceso de enseñanza-aprendizaje y realizan las tareas de investigación para desarrollar el saber en los distintos campos del conocimiento especializado que ofertan las instituciones de educación superior. Asimismo, realizan la difusión cultural y extensión universitaria. La anterior investigación aporta el soporte cualitativo para analizar la variable formación en investigación desde sus dimensiones capital humano y competencias en investigación. Igualmente, sirve como guía metodológica para estructurar uno de los instrumentos a utilizar en esta e investigación.

Bases Teóricas

Ortiz (2010), afirma que la formación para la investigación hace referencia a la forma en que se ha visualizado, construido y concretado en un programa el proceso que pretende contribuir a que los estudiantes logren alcanzar una sólida formación en la investigación. Es decir, a los conocimientos, habilidades, hábitos, actitudes y valores que se desean

desarrollar durante su proceso de formación; y a la manera de incorporar al mismo determinadas experiencias de aprendizaje, al igual que los estilos de asesoría y tutoría por parte de los formadores. De esta forma, la formación para la investigación se relaciona más con la calidad del entorno en el que se produce, que en el tema específico en el que se realiza la investigación.

Aunado a lo anterior, Jaik (2013), afirma que la formación en investigación es esencial para estudiantes pues permite manejar, cuestionar y debatir sobre conocimientos existentes, desarrollar nuevas formas de comprender y concebir la realidad, reflexionar y ser consciente de los propios límites de conocimiento; también facilita los elementos para decidir sobre una postura teórica y metodológica para abordar la actividad de investigación y el debate académico con conocimiento.

Lo anterior es apoyado por Velásquez (2008), al concebir la formación en investigación como una preparación inicial en investigación o espacio de aprendizaje autónomo o proceso de construcción de competencias desde problemas y actos cotidianos de la realidad. Se estructura desde tres objetivos como: el familiarizar a los jóvenes con la investigación, así como con su naturaleza, sus fases y su funcionamiento, es decir, aprender la lógica y actividades propias de la investigación así como construir un escenario pedagógico para enseñar a investigar (Velásquez, 2008).

Continuando con Ortiz (2010), la formación para la investigación depende, de los aprendizajes obtenidos por la observación, la imitación y en algunos casos la identificación con maestros o tutores, lo cual marca la tendencia a reproducir las acciones. De esta manera, este tipo de aprendizaje se da a través de complejos procesos cognitivos y perceptivos que necesita de cuatro componentes: atención, retención, reproducción y motivación, organizar y ensayar.

En ese sentido, Von Arcken (2007), aclara que la formación en investigación, o "aprender a investigar" es más que un contenido, los cursos utilizados hacia esta formación no pueden desarrollarse como una asignatura más, de divulgación y manejo de conceptos y procesos. Se trata de una oportunidad de implementar y hacer funcionar métodos activos y propuestas participativas; es decir, los estudiantes deben aprender haciendo y deben cambiar activamente su opinión. De hecho, la investigación es un proceso eminentemente práctico, por lo tanto se construye a partir de experiencias alrededor de procesos de investigación concretos tales como la realización de proyectos de investigación. El desarrollo de cursos de metodología de investigación, módulos u otros cursos para "enseñar" a investigar son un fracaso si no están acompañados de las prácticas investigativas: la teoría debe ir a acompañada de la práctica, y para esto se requiere crear múltiples escenarios e instancias necesarios para ello (Jiménez, 2006).

Desde otra perspectiva, para Campos y otros (2009), las competencias corresponden a un complejo de capacidades integradas en diversos grados, promovidas en las personas por la educación que puedan desempeñarse como sujetos autónomos, conscientes y responsables en diferentes situaciones y contextos de la vida social, personal y profesional. En el caso concreto de la investigación, es importante que las universidades tengan claramente identificadas las competencias que, en términos generales y básicos, requerirán sus estudiantes en cada uno de sus perfiles de formación profesional (Campos y otros, 2009).

Para efectos de este estudio el termino competencia se enfoca desde la formación integral del estudiante desde el aprendizaje significativo, en diversas áreas: cognoscitiva (saber), psicomotora (saber, hacer, aptitudes), afectiva (saber ser, actitudes y valores). De esta forma, la competencia no se puede reducir al simple desempeño laboral, tampoco a la sola apropiación de conocimientos para saber hacer, sino que abarca todo un conjunto de capacidades, culturales, afectivas, laborales, productivas, por las cuales proyecta y evidencia su capacidad de resolver un problema dado, dentro de un contexto específico y cambiante (Beineitone y otros, 2007).

En conclusión, lo que distingue a la investigación científica es que justamente se guía por el denominado método científico, donde existe un modo de hacer las cosas, de plantearse las preguntas y de formular las respuestas, que es característico de la ciencia y que permite al investigador desarrollar su trabajo con orden y racionalidad, las competencias investigativas son concretamente el conjunto de conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas necesarias para llevar a cabo la elaboración de un trabajo de investigación (Jaik y Ortega, 2011).

3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Descripción del Método

Según Vieytes (2004), esta investigación es aplicada pues toma los conocimientos presentes sobre formación para la investigación desde sus dimensiones y las confrontan en la Universidad Popular del Cesar de Valledupar. De esta forma, la variable formación para la investigación no será manipulada por el investigador, por lo que la presente investigación es no experimental (Hernández y otros, 2010). También, los datos y la información necesaria para proponer estrategias que permitan mejorar las competencias en investigación en la Universidad Popular del Cesar serán tomados en un momento único lo cual hace que esta investigación sea de tipo transversal o transeccional (Ávila 2006). Así mismo, este estudio corresponde a un diseño de campo (Tamayo, 2003) por recolectar la información a través de un cuestionario y revisión documental con el propósito de analizar sus relaciones e incidencias para proponer lineamientos teóricos prácticos. Acorde a lo anterior, como población se utilizaron los estudiantes que están cursando 9 y 10 semestre de los 18 programas presenciales ofertados por la Universidad Popular del Cesar en Valledupar, con el fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados.

Número de estudiantes 2017-2: 2003
La muestra, según Martínez (2012), se puede aplicar un muestreo aleatorio simple para esta población finita, dando como resultado:
Muestra del número estudiantes: 322
Error: 5% y nivel de confianza del 95%.

Acorde a lo anterior, para darle cumplimiento a los objetivos formulados en esta investigación, las técnicas de recolección de datos a utilizar son las siguientes:

1. Para determinar las competencias en investigación de estudiantes en último semestre de formación en los programas académicos de la Universidad Popular del Cesar, se aplicó un cuestionario adaptado del instrumento denominado "Escala de evaluación de competencias investigativas (EECI), utilizado por Jaik Dipp Adla y Ortega Rocha Enrique (2010) y su construcción se basó en las teorías o postulados de los autores conseguidos en el marco teórico del estudio. Se tomó como variable objeto de estudio las Competencias en Investigación y esta a su vez se dividió en dos partes o dimensiones objeto de estudio, relacionados en el análisis de Operacionalización de la Variable, las competencias metodológicas con 38 ítems y las competencias genéricas con 12 ítems, dando un total de 50 ítems, todos ellos con formato de respuesta de escala tipo Lickert, el cual consiste, de acuerdo con Hernández y otros (2014), en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes. Es decir, se presenta cada afirmación y se solicita al sujeto que externe su reacción eligiendo uno de los cinco puntos o categorías de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico. Así, el participante obtiene una puntuación respecto de la afirmación y al final su puntuación total, sumando las puntuaciones obtenidas en relación con todas las afirmaciones. Las afirmaciones califican al objeto de actitud que se está midiendo. Las opciones de respuesta o puntos de la escala son cinco e indican cuánto se está de acuerdo con la frase correspondiente.

Los 50 ítems de la EECI se distribuyeron en 5 indicadores de la siguiente manera:

Problema de investigación: 1 a 15
Marco teórico: 16 a 23
Marco metodológico: 24 a 32
Resultados: 33 a 38
Competencias genéricas: 39 a 50

Las preguntas estipuladas en este instrumento fueron dicotómicas, que según Namakforoosh (2014) son aquellas de alternativa fija, pero hay solo dos alternativas, son fáciles de codificar y pueden crear sesgos en los datos. Para dar respuesta al instrumento se consideraron cinco valores numéricos del 0 al 4, donde el cero es no desarrollado y 4 es alto (Ver tabla 1).

Tabla 1. Asignación de los puntajes de respuesta

OPCIÓN	PUNTAJE
Alto	4
Bueno	3
Mínimo necesario	2
Insatisfecho	1
No desarrollada	0

Fuente: Elaboración propia (2017)

2. Para la caracterización de las estrategias utilizadas en la investigación formativa, el capital humano responsable de la formación y los microcurriculos, se utilizó una matriz o guion de revisión documental para recabar la información de los Grupos de Investigación, Semilleros De Investigación, Líneas De Investigación, Opciones De Grado, Contenidos, Créditos académicos y Estrategias de enseñanza tomando como base los documentos institucionales pertenecientes a los programas de la universidad.

Para el procesamiento de los datos obtenidos en la aplicación del cuestionario se utilizó la estadística descriptiva e inferencial propuesto a través del cálculo de las frecuencias absolutas y relativas y la media aritmética como medida de tendencia central para la variable, dimensiones, indicadores e ítems. La información se organizó en una matriz de doble entrada donde se mostraron los resultados obtenidos.

Para el análisis de los datos recolectados en la aplicación del cuestionario, se utilizó el programa estadístico SPSS, versión 20, a través de un análisis estadístico inferencial. Los resultados alcanzados luego de la aplicación del cuestionario adecuado a la variable Formación para la Investigación, fueron examinados a partir de la técnica de análisis de la varianza (ANOVA), que según Namakforoosh (2014) el Análisis de la Varianza de dos variables se trata de ver efecto de dos o más variables independientes sobre una variable dependiente. Además plantea el mismo autor que en un análisis de varianza de dos factores hay cuatro fuentes de variación: 1) Entre columnas, 2) Entre renglones, 3) Interacción y 4) El error. La variación o varianza de error es la varianza intragrupo y las otras tres son de varianza intergrupo. La varianza del error es varianza de factores incontrolables y sirve como denominador en todas las razones de F.

Así mismo, para los datos obtenidos en las matrices de análisis documental se utilizará el análisis de contenido con el fin de interpretar y teorizar los datos procedentes de los documentos institucionales pertenecientes a los programas en la universidad; de las hojas de vida de los informantes claves y en los aplicativos de COLCIENCIAS como son el CvLAC y el GrupLAC en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Investigación.

4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Validez y Confiabilidad

La validez del instrumento fue realizada por diez expertos con el perfil y enfocados en el área del proyecto, quienes se encargaron de evaluar cada uno de los ítems, dimensiones e indicadores establecidos y las preguntas propuestas en el instrumento, teniendo en cuenta la concordancia con lo que se pretende desarrollar en los objetivos plasmados en el estudio. Explica Ramírez (2010) que los jueces deben contar con una información mínima que les permita realizar la evaluación de los ítems: el propósito del instrumento (que información pretende recoger), una versión del instrumento, la definición nominal o conceptual de las variables o rasgos en estudio y la operacionalización de las variables.

En este sentido, para calcular la confiabilidad del instrumento, se aplicó una prueba piloto a una población de aproximadamente 30 sujetos con características comunes a la población objeto de estudio, es decir, el 10% de la muestra, según lo recomendado por Hurtado (2010). Los datos obtenidos fueron registrados y organizados en una matriz de doble entrada, por medio del programa estadístico SPSS versión 20 y Microsoft Excel versión 2010.

En este caso, el resultado que arrojó el Alpha de Cronbach fue de 0,969 para los 30 ítems del instrumento, por lo tanto este instrumento es altamente confiable, según Hurtado (2010), donde explica que entre más cerca a uno este el coeficiente Alpha de Cronbach obtenido, mas alto será el grado de confiabilidad. Si el Alpha hubiera dado bajo, entonces habría que proceder a hacer una prueba de correlación entre cada ítem y la puntuación total de la prueba, con objeto de eliminar aquellos ítems que tienen correlaciones bajas con la prueba o instrumento, es decir que miden algo diferente a esta.

Teniendo en cuenta los resultados arrojados en la presente investigación, se presentan a continuación un análisis detallado:

Con respecto a diagnosticar la situación actual sobre las competencias en investigación que presentan los estudiantes de último semestre de los programas de la Universidad Popular del Cesar, a través de los resultados se pudo evidenciar que en lo que respecta a las Competencias Metodológicas, la competencia Resultados es en el cual los estudiantes presentan mayores debilidades, debido a que no poseen buenas bases a cerca del manejo estadístico, por lo tanto se les dificulta el procesamiento de datos e información para la obtención de los resultados que puedan generar las respectivas conclusiones y recomendaciones en los proyectos de investigación.

En relación a las competencias de Marco Metodológico y Planteamiento del Problema, se evidenció un mayor conocimiento de estos temas con respecto a la competencia de Resultados, sin embargo los estudiantes no se encuentran totalmente capacitados ya que se les dificulta la redacción del planteamiento del problema porque desconocen la metodología a realizar y como establecer la problemática de la investigación y por ende no pueden explicar los mecanismos utilizados para el análisis de la problemática de investigación que se encuentran en el Marco Metodológico y por último, la competencia Marco Teórico obtuvo un mayor puntaje con respecto a las demás competencias, sin embargo los estudiantes demostraron con sus respectivas respuestas que se encuentran en un nivel de dominio medio respecto a esta competencia.

Por otro lado, las Competencias Genéricas presentan mejores resultados en comparación con las Competencias Metodológicas y se ve evidenciado en el estudio que se realizó. No obstante la competencia para el Manejo del inglés obtuvo el resultado más bajo en cuanto a conocimiento del tema y esto se debe a que los estudiantes ven el manejo de inglés como relleno en los currículos, por ende no se le da la importancia debida a esta competencia en el ámbito escolar y la Universidad no ha encontrado la forma de implementar estrictamente materias en inglés para acostumbrar a los estudiantes a leer, hablar y escribir en este idioma, independientemente de la carrera profesional que esté desarrollando el estudiante.

En cuanto a la competencia Pensamiento Matemático se enmarcó en la categoría poco presente, sin embargo se ve reflejado la debilidad en el tema por parte de los estudiantes ya que estos no saben cómo relacionar los procedimientos matemáticos y hacer uso de estos en el desarrollo de su carrera profesional y por ende en el ámbito laboral pueden presentar dificultades en el uso de esta competencia.

Respecto a la competencia Manejo de la información se muestra un resultado de mejoría que se enmarca en la categoría presente de la investigación y esto se debe a la diversidad y facilidad de encontrar y acceder a distintas fuentes de información de acuerdo a la formulación de preguntas sobre un tema de estudio en específico y por ende seleccionar los contenidos necesarios para el desarrollo de problemas. Sin embargo, los estudiantes deben adquirir habilidades y utilizar los contenidos de manera autónoma para aprender a aprender de manera independientemente.

Y por último, la competencia del Uso de las TIC tuvo mejor resultado debido a que en la sociedad actual se ha constituido como aprendizaje indispensable para todos y se habla de la cultura digital por ende, los estudiantes poseen un dominio del Uso de las Tic mayor que el de las competencias anteriormente mencionadas ya que el desarrollo de esta competencia hace parte de sus vidas diarias.

Las instituciones de educación superior acreditadas en alta calidad manejan un número promedio de seis lineamientos que tratan de forma puntual lo concerniente a la actividad investigativa dentro de estas, teniendo en común temas referidos a la investigación formativa, la formación para la investigación, la internacionalización y la interacción de los grupos de investigación con el entorno social, entre otros, que comparadas con los nueve lineamientos vigentes de la Universidad Popular del Cesar podemos constatar que no siempre cantidad es calidad, ya que éstas no están siendo aplicadas a cabalidad, debido a que las asignaturas actualmente impartidas no aplican estrategias curriculares que permitan el desarrollo de competencias investigativas.

Seguidamente se obtuvieron resultados del análisis de los pensum académicos que actualmente rigen las diferentes asignaturas impartidas en los diferentes programas académicos de pregrado en la Universidad Popular del Cesar, se realizó la revisión y comparación del total de asignaturas y de las relacionadas con investigación, obteniendo el siguiente resultado presentado en la gráfica 1.

Grafica 1. Resultados Asignaturas de investigación en programas de la Universidad Popular del Cesar



Fuente: Investigación propia de los autores

En la información de la gráfica presentada se observa como los programas de la Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales presentan la más alta cantidad de asignaturas de investigación con un mínimo de 5 y un máximo de 14, seguidos de los programas de la Facultad de Ingeniería y después los programas de la Facultad de Ciencias Administrativas, Contables y Económicas, observando que se encuentra en el último lugar el programa de Comercio Internacional con tan solo 5 asignaturas, representando estas cifras un situación preocupante con respecto a las competencias que debe desarrollar el egresado de cualquier programa de la Universidad Popular del Cesar.

En cuanto a la caracterización de las estrategias utilizadas en la formación investigativa con el fin de promover la formación para la investigación, a través de la matriz de revisión documental se obtuvieron datos de los grupos de investigación, semilleros de investigación y líneas de investigación de cada programa académico de pregrado en la

Universidad Popular del Cesar, se realizó el análisis de dicha información por Facultad y se obtuvieron los siguientes resultados:

Grafica 2. Resultados Grupos de investigación en programas de la Universidad Popular del Cesar



Fuente: Investigación propia de los autores

En la gráfica se puede observar que los programas pertenecientes a la Facultad de Salud, Facultad de Ingeniería y Facultad de Educación son los que presentan mayor número de grupos de investigación con un mínimo de 13 y un máximo de 16, seguidos de los programas de la Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales con un total de 7 grupos de investigación, quedando en último lugar la Facultad de Ciencias Administrativas, Contables y Económicas. Dentro de los programas de FACE, Comercio Internacional solo cuenta con un solo grupo de investigación junto con el programa de Contaduría Pública, lo cual genera una necesidad inmediata de implementar lineamientos direccionados al fortalecimiento de esta estrategia, a tal punto que contribuya a la generación de competencias investigativas en los estudiantes de cada programa académico de la Universidad Popular del Cesar.

Grafica 3. Resultados Semilleros de investigación en programas de la Universidad Popular del Cesar



Fuente: Investigación propia de los autores

La gráfica 3 muestra el número de semilleros de investigación por programas académicos. El análisis de estos datos muestra que los programas con mayor número de semilleros se encuentran en la Facultad de Licenciatura, la Facultad de Salud y la Facultad de Ingeniería con un mínimo de 22 y un máximo de 31 semilleros de investigación. Los programas con menos semilleros se encuentran en la Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales con un total de 21semilleros de investigación, quedando en último lugar la Facultad de Ciencias Administrativas, Contables y Económicas con un total de 19 semilleros de investigación.

Teniendo en cuenta el anterior análisis, es necesario implementar lineamientos generales que direccionen los procesos investigativos dentro de cada Facultad de la Universidad Popular del Cesar, que éstas comunidades de aprendizaje que reúne a docentes y estudiantes tengan como objetivo principal la formación para la práctica investigativa, la consolidación de un cultura investigativa de manera equitativa en todos los programas de la Universidad Popular del Cesar, que contribuyan a la formación de proyectos que generen, adopten y transfieren conocimientos para la solución de problemas de la realidad social, política, cultural, científica, tecnológica y económica de la región y el país, con el fin de cumplir con ciertos indicadores que conlleven a la obtención de la calidad educativa.

Gráfica 4. Resultados Líneas de investigación en programas de la Universidad Popular del Cesar



Fuente: Investigación propia de los autores

Otra de las estrategias investigativas son las líneas de investigación. La gráfica 4 muestra el número de líneas de investigación por programa académico de la Universidad Popular del Cesar, evidenciándose un gran número en los programas de la Facultad de Ciencias Administrativas, Contables y Económicas y en la Facultad de Ingenierías, con un máximo de 32 líneas y un mínimo de 28 líneas de investigación. Las Facultades con menos líneas de investigación fueron las de Licenciatura, Salud y Ciencias Sociales, con un máximo de 21 líneas y un mínimo de 14 líneas de investigación.

Las línea de investigación juegan un papel primordial como estrategias investigativas porque son la propuesta metodológica y organizacional que orienta el trabajo investigativo y la condición metodológica de personas e instituciones, como también la iniciativa para visualizar la actividad científica con criterios de pertinencia, continuidad y coherencia; de múltiples dimensiones y orientada hacia la generación de conocimiento.

Actualmente, existen 18 programas presenciales de pregrado de los cuales todos presentan como opción de grado el desarrollo de un proyecto de investigación, generalmente una Monografía, pero debido a la falta de capacitación sobre el tema de investigación, los estudiantes optan por graduarse con otras modalidades de grado, dejando de lado la opción monográfica y con ello el aumento de conocimiento en los temas de formulación de proyectos.
En este sentido, las Facultades de la Universidad Popular del Cesar, basada en decisiones de comité de investigación, está haciendo reformas tanto a la forma de desarrollo de las asignaturas como a los objetivos principales que debe perseguir el docente en sus estrategias de enseñanza-aprendizaje.

A raíz de la preocupación de la enseñanza y aplicación de los cursos relacionados con la investigación, durante el año 2016 se efectuaron las revisiones a todos los contenidos programáticos de los diferentes programas, socializando actividades curriculares y estrategias pedagógicas enfocadas en el cumplimiento del modelo pedagógico constructivista, cognitivo contextual, que se maneja en la universidad.

Se han presentado diferentes reformas en los diferentes pensum académicos para mejorar el nivel de enseñanza en el tema de investigación, tratando de aumentar las asignaturas sobre el tema y capacitando a los docentes para que trabajando en conjunto se aplique la resolución de núcleos problémicas en cualquier nivel de conocimiento durante el transcurso de la carrera de un estudiante matriculado en la Universidad Popular del Cesar.

Se encuentra en curso la caracterización del capital humano responsable de la formación para la investigación de cada programa académico de la Universidad Popular del Cesar y la caracterización de los microcurrículos utilizados en el desarrollo de la formación para la investigación, terminando de esta manera la ejecución del segundo objetivo específico planteado.

5. BIBLIOGRAFÍA

Acevedo, E. y González, P. (2012). Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación para el Desarrollo Sostenible La Formación Integral de Capital Humano para la Investigación. Tomado de: http://www.oei.es/salactsi/elsa8.htm.

Aldana de Becerra, G. (2012). La formación investigativa: su pertinencia en pregrado. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, Febrero-Mayo, 367-379.

Arcken Von C, B. (2007). Acercamiento a la formación investigativa y la investigación formativa. En: Revista Universidad de la Salle. No 44. Bogotá. [Recuperado: 1 de junio de 2014] Disponible en la dirección: http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ls/article/view/1683/1559

Ávila, H.L. (2006) Introducción a la metodología de la investigación Edición electrónica. Texto completo en www.eumed.net/libros/2006c/203/.

Campos, J. & Chinchilla, A. (2009). Reflexiones acerca de los desafíos en la formación de competencias para la investigación en educación superior. Actualidades Investigativas en Educación. Revista Electrónica publicada por el Instituto de Investigación en Educación. Universidad de Costa Rica. ISSN 1409-4703. http://revista.inie.ucr.ac.cr COSTA RICA.

Cepal (2012). Comisión Económica para América Latina. Recuperado el 15 de mayo del 2012, de http://www.eclac.org/
Hernández, R. Fernández, C. Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. Quinta edición. Mc Graw Hill, México. ISBN: 978-607-15-0291-9.

Delgado, V. (2013). La formación del profesorado universitario: análisis de los programas formativos de la Universidad de Burgos (2000-2011). Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 14(2), 516-517.

Dipp, A. J., & Rocha, E. O. Nivel de dominio de las competencias investigativas de los alumnos de posgrado.

Figueroa, J. (2011). La docencia e investigación universitaria en la sociedad del conocimiento: El caso de la (UJAT) Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Tesis doctoral. México.
Granadillo, J. (2016). Prácticas pedagógicas para el desarrollo de competencias investigativas en semilleros de investigación de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Tesis Magister en Práctica Pedagógica. Universidad Francisco de Paula Santander. Facultad de Educación, Artes y Humanidades.

Jiménez, W. (2006). La formación investigativa y los procesos de investigación científico tecnológica en la Universidad Católica de Colombia. Revista Estudiositas. Facultad de Derecho Universidad Católica de Colombia. Bogotá (Colombia). ISSN 1909 0366.

Hurtado de Barrera, J. (2012). Metodología de la investigación holística. Cuarta edición SYPAL – CIEA. Quirón ediciones Bogotá - Caracas.

Hurtado de Barrera, J. (2000). Metodología de la investigación holística. Tercera edición SYPAL – IUTC. Caracas.

Martínez, C. (2012). Estadística y Muestreo. (13 ed). Bogotá: ECOE Ediciones. Ministerio de educación nacional, Decreto N° 1295; (2010) http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles229430_archivo_pdf_decreto1295.pdf.

Morales, O. A., Rincón, Á. G., & Tona Romero, J. (2005). Cómo enseñar a investigar en la universidad. Educere, 9(29), 217-225.

Moreno, M. (2005), Potencias la investigación. Un Currículum transversal de educación para la investigación. México.

Muñoz, G. J. F. Quintero, C. J. Munévar, M. R. A. (2001). Competencias investigativas para profesionales que forman y enseñan: ¿Cómo desarrollarlas Bogotá , D.C: Cooperativa Editorial Magisterio.

Namakforoosh, M. (2014). Metodología de la investigación. Segunda edición. México: Limusa, 2014 ISBN: 978-968-18-5517-8

Ortega, R. E. y Jaik, D. A. (2010). Escala de evaluación de competencias investigativas. Revista Electrónica Praxis Investigativa ReDIE, 2(3), 72-75.

Ortiz, V. (2010). Los procesos de formación y desarrollo de investigadores en la Universidad de Guadalajara Una aproximación multidimensional Universidad de Guadalajara. Tesis Doctoral. Doctorado en Educación. Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad de Guadalajara. Primera edición. Editorial cucsh-udg. Guanajuato. Guadalajara, Jalisco, México. ISBN E-book 978-607-450-343-2.

Peñaloza, W. (2005). El currículo integral. Unidad de Post Grado de la Facultad de Educación de la UNMSM Serie: Textos para la Maestría en Educación. ISBN: 9972-9727-7-1. Depósito Legal Biblioteca Nacional del Perú N.º 2005-7427.

Plan de desarrollo para el departamento del Cesar 2012-2015: "Prosperidad a salvo". Quintero-Corzo, J, Munévar-Molina, R. y Munévar-Quintero, F. Semilleros de investigación: una estrategia para la formación de investigadores. Bogotá, CO: D - Universidad de La Sabana, 2009. ProQuest ebrary. Web. 3 September 2016.

Ramirez, L. E. (2016). Lineamientos Curriculares en Formación para la Investigación. Fundación Universitaria UNINPAHU.

Ríos León, R. A. (2014). La formación para la investigación en los programas de contaduría: Una función del profesor universitario. Rev. Cient. Gen. José María Córdova, 12(14), 129-148

Salguero, L. (2011). Gestión de la investigación universitaria (Doctoral dissertation, Tesis Doctoral. Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada Nacional UNEFA-Caracas: Venezuela).

Sanz, A. L. M. L. (2010). Competencias cognitivas en educación superior. Madrid: Narcea.

Tamayo y Tamayo, M. (2003). EL Proceso de la Investigación Científica Incluye Evaluación Y Administración De Proyectos De Investigación. Editorial Limusa. S.A. Cuarta Edición. Grupo Noriega Editores México.
Tobón, S. (2006). Las competencias en la educación superior. Políticas de calidad. Bogotá: ECOE.

Velásquez, A. (2008). Las redes de investigación virtuales: propuesta de fomento y desarrollo de la cultura investigativa en las instituciones de educación superior. RUSC. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, Vol 4, n.º 2. [Recuperado: 15 de agosto de 2014] Disponible en: http://journals.uoc.edu/index.php/rusc/article/view/v4n2-velasquez/v4n2-velasquez

Vieytes, R. (2004). Metodología de la investigación en organizaciones, mercado y sociedad: epistemología y técnicas. Buenos Aires, Argentina. Editorial de las Ciencias.

Von Arcken, B. C. (2007). Acercamiento a la formación investigativa y a la investigación formativa. Revista Universidad de La Salle, (44), 57-63.

APLICACIÓN DE SISTEMA DE INFORMACIÓN DE ASISTENCIA DEL PERSONAL MODALIDAD WEB (SIAP-WEB)

Mendoza Medina Diana Laura, Pablo González Reynaldo, Tapia Tapia Alma Rosa
Tecnológico De Lázaro Cárdenas. México
altapi2003@yahoo.com.mx

ABSTRACT

Now a days it's of great importance the usage of tools and methods for process improvement throug the implementation of information systems, they help the companies and organizations to optimize their process, and this have even more vital when we talk about continuous improvement.

Getting to the point, we will focus on the area of HR, this is the center of the organization, where information of utmost importance about the company, employees and the processes is manage. Its essential that in both the Company and the area of HR to have a information system that regulate the input data and to be shown in a more friendly way towards the user, the information shown will have to be available for the user in real time.

This project consist in the develope lf a software that improve the process of incidents in assistance (puntuality anda assistance focus) in the personal in the Tecnológico de Lázaro Cárdenas, this software is based on the methodology of agile software development with SCRUM, this methodology takes in considaration every requirement that the responsable of the process needs to attain the expected results.

PALABRAS CLAVE: Optimize, information system, Software, SCRUM

1.- INTRODUCCIÓN

En la actualidad el uso de las tecnologías de la información ha ido en ascenso, esto debido a que pequeñas, medianas y grandes organizaciones utilizan las tecnologías que están al alcance de su presupuesto para las mejoras de sus procesos, o bien, como técnicas para el marketing digital y el acercamiento con sus clientes potenciales.

Mediante los avances tecnológicos las instituciones de diversas índoles disfrutan de los beneficios que trae la implementación de sistemas de información para distintos procesos.

En el área de recursos humanos que es un área de vital importancia se manejan distintos procesos, Chiavenato (2007) describe 5 procesos básicos en la administración de los recursos humanos, uno de ellos es el proceso de Auditoria, el cual se enfoca en el banco de información y los sistemas de información, estos para mantener un control correcto de la información con la cual se trabaja en esta área.

El enfoque primordial para la elaboración del sistema de control de información dentro del área de recursos humanos es "puntualidad y asistencia del personal", para el cual se elaboró el sistema de información de asistencia del personal en modalidad web, este sistema permitirá al encargado del proceso revisar las incidencias en la asistencia del personal de la institución, toda la información esta resguardada en una base de datos, en la cual se puede consultar la información en tiempo real. El usuario podrá acceder a dicha información por medio de una interfaz gráfica agradable a la vista e intuitiva para el usuario.

1.1.- PROBLEMÁTICA

Dentro del área de recursos humanos existe un sistema para el registro de las entradas y salidas del personal, los datos generados por dichos registros se almacenan en una base de datos, sin embargo, el área de RH no cuenta con un sistema de información que intérprete los datos de una manera más comprensible para el usuario.

El encargado del área de RH toma el listado de todos los datos de entrada y salida de cada trabajador y hace un análisis para detectar la cantidad de trabajadores que han faltado con más frecuencia, además el encargado revisa en el archivo los documentos que justifiquen alguna inasistencia en caso de que la hubiera, este proceso de manera manual requiere mucho tiempo, y absorbe el rendimiento que el encargado de la elaboración de los reportes de inasistencias puede usar en otros procesos del área.

Con la implementación del "Sistema de Información de Asistencia del Personal en modalidad web" se pretende optimizar el proceso que realiza el encargado de área de RH para detectar al personal con más inasistencias, el sistema generara de manera automática el análisis de asistencias y generara reportes en PDF con los resultados. El análisis se hará en base al horario de trabajo predefinido para cada trabajador, sus registros de asistencia y en caso de existir, las justificaciones de inasistencias que presente algún trabajador al área de RH.

1.2.- OBJETIVO GENERAL

Implementar una aplicación web cuya funcionalidad permita hacer análisis de los registros de asistencia del personal del Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas y genere reportes quincenales y mensuales, de este modo optimizar el proceso del análisis. Así mismo mantenga un control de la información del personal.

1.3.- OBJETIVOS ESPECIFICOS

- **Desarrollar** una aplicación que permita agilizar el proceso de análisis de los registros de asistencia del personal del Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas.
- **Generar** reportes de asistencia del personal de manera automática.
- **Notificar** al personal por medio del correo electrónico acerca de las inasistencias incurridas en el mes.
- **Registrar** en el Sistema de Información de Asistencia del Personal las justificaciones de inasistencias del personal.

2.- BASE TEÓRICA

2.1.- ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

La administración constituye la manera de hacer que las cosas se hagan de la mejor forma posible, mediante los recursos disponibles a fin de alcanzar los objetivos. La administración incluye la coordinación de recursos humanos y materiales para lograr los objetivos. (Chiavenato, 2007, p.93)

Dentro del Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas se manejan distintos niveles jerárquicos para el personal que labora dentro de él, primero hablamos del personal directivo, que involucra Director y subdirectores, luego están los jefes de departamento, personal docente y personal de apoyo y asistencia a la educación (se refiere al personal operativo).

2.1.1.- POLÍTICAS DE RECURSOS HUMANOS

"Las políticas surgen en función de la racionalidad organizacional, de la filosofía y cultura organizacional." (Chiavenato, 2007, p.120). Se refieren a la manera en que las organizaciones desean tratar a sus miembros para lograr por medio de ellos los objetivos organizacionales, al proporcionar condiciones para el logro de los objetivos individuales.

Las políticas varían enormemente de una organización a otra, hablando en términos de los reglamentos y políticas que se siguen dentro del Tecnológico de Lázaro Cárdenas, nos encontramos con el reglamento interno de trabajo del personal docente de los institutos tecnológicos, reglamento interno de trabajo del personal no docente de los institutos tecnológicos y la ley federal de los trabajadores al servicio del estado.

En estos reglamentos se declaran todos los derechos y obligaciones de los trabajadores dentro de la institución, además se explican las prestaciones a las cuales ellos como trabajadores tienen derecho. Para el punto importante de la investigación, en los reglamentos internos se especifica la parte de la puntualidad y asistencia, la cual es muy importante para la institución. En

caso de que el trabajador incurra en una inasistencia esta se verá reflejada en su pago por quincena, es decir, por cada inasistencia se le descontara monetaria mente directamente en nómina dependiendo de la percepción quincenal de salario.

A continuación se citaran textual los artículos referentes a la puntualidad y asistencia del reglamento interno del personal no docente de los institutos tecnológicos.

El artículo 116 inciso 3 cita:
"Son obligaciones del trabajador. Asistir con puntualidad al desempeño de sus labores, cumpliendo con las jornadas y horarios de trabajo, así como con las disposiciones que se dicten para comprobarlo."

Artículo 153. La falta de puntualidad en la asistencia a las labores a que refiere el inciso 3) del Artículo 116 de este Reglamento, estará sujeta a las siguientes normas, en los apartados:

b) El empleado que se presente a sus labores después de que hayan transcurrido los primeros 20 minutos siguientes a los 10 de tolerancia, pero sin exceder de 30, dará lugar a una nota mala por cada retardo.
c) Transcurridos los 30 minutos de que habla el inciso anterior no se permitirá a ningún empleado registrar su asistencia, por considerarse el caso como falta injustificada y el trabajador no tendrá derecho a percibir el salario correspondiente.
d) El empleado que acumule 5 notas malas por los retardos en que incurra, computados en los términos de los incisos anteriores, dará lugar a un día de suspensión de sus labores y sueldo.

2.1.2.- PROCESOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Los procesos básicos en la administración de recursos humanos son cinco: integración, organización, retención, desarrollo y auditoria de personas.
En la figura 1 se pueden apreciar los 5 procesos y sus subprocesos.

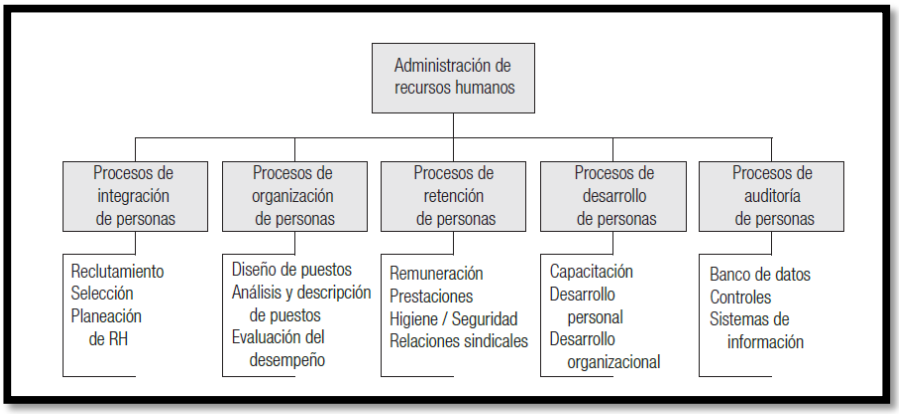


Figura 1.- procesos y subprocesos en la administración de recursos humanos

2.1.2.1.- SUBSISTEMA DE AUDITORÍA DE RECURSOS HUMANOS

Dentro del marco que comprende la investigación el proceso en el cual nos enfocaremos es el proceso de auditoría de personas, el cual tiene 3 subprocesos: Banco de datos, controles y sistemas de información.

En la figura 2 se muestran las políticas para el proceso de auditoría del personal

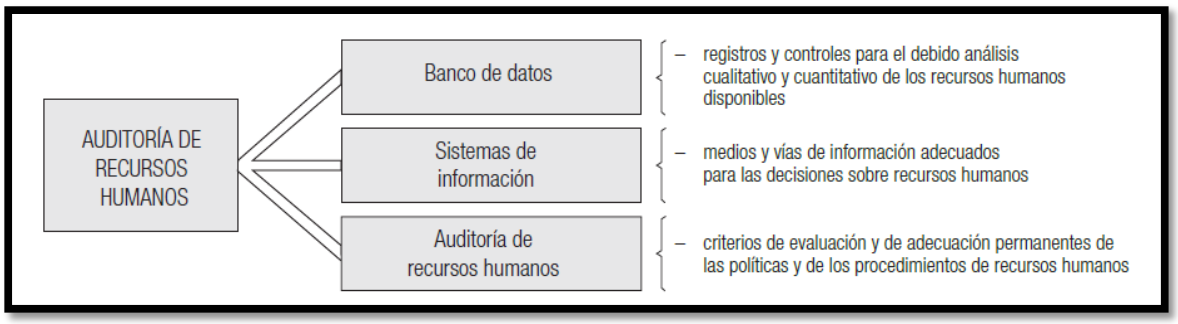


Figura 2.- Políticas de Auditoria de Personal

2.1.2.2.- BANCO DE DATOS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN

El banco de datos es un sistema para almacenar y acumular datos debidamente codificados y disponibles para el procesamiento y la obtención de información. En realidad, el banco de datos es un conjunto de archivos relacionados de forma lógica, organizados de tal modo que facilitan el acceso a los datos y eliminan la redundancia. (Chiavenato, 2007, p.450).

El sistema de información es un sistema planeado para reunir, procesar, almacenar y difundir información de modo que permita a los gerentes involucrados tomar decisiones eficaces. El sistema de información administrativa ocupa un lugar importante en el desempeño de los gerentes, sobre todo en el caso de las tareas de planeación y control. (Chiavenato, 2007, p.450).

2.2.- INGENIERÍA DE SOFTWARE

Pressman (2010) caracteriza la Ingeniería de Software como “una tecnología multicapa”, cada capa cumple con un propósito para el desarrollo de software de calidad, las capas que define son:

- Herramientas
- Métodos
- Proceso
- Compromiso con la calidad

La ingeniería de software se apoya en las etapas mencionadas anteriormente para lograr productos software de calidad.

2.2.1.- CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE

En la ingeniería de software es muy importante comprender que la elaboración de sistemas tiene una serie de pasos que seguir para lograr como resultado un producto software de calidad. A esta serie de pasos o etapas se le llama ciclo de vida del software.

Independientemente de la metodología de desarrollo de software que se elija para la construcción de sistemas, el ciclo de vida es el mismo, en todas las metodologías tenemos que tener en cuenta los requerimientos del cliente, hacer la planeación en base a requerimientos, crear el diseño, programar el código fuente y la entrega del mismo. En algunos casos las metodologías agregan algunas etapas extras, como mantenimiento de software, o en su caso agregan iteraciones, es decir, se repite el ciclo hasta que el software quede completo.

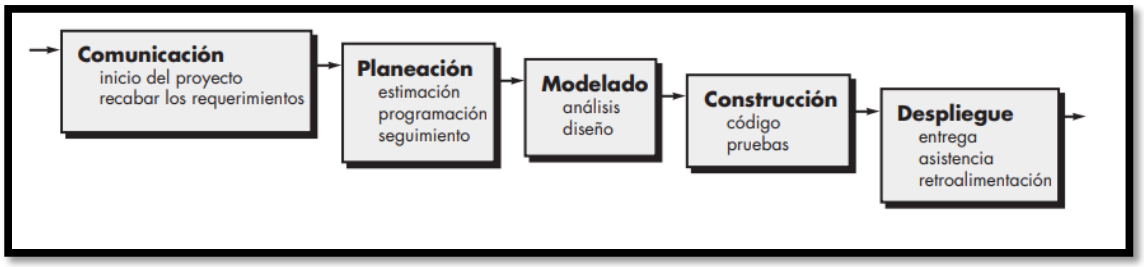


Figura 3.- ciclo de vida clásico

El ciclo de vida clásico, sugiere un enfoque sistemático y secuencial para el desarrollo del software, que comienza con la especificación de los requerimientos por parte del cliente y avanza a través de planeación, modelado, construcción y despliegue, para concluir con el apoyo del software terminado. (Pressman, 2010, p. 34).

2.2.2.- METODOLOGÍA DE DESARROLLO

La Metodología de desarrollo Ágil SCRUM fue la elegida para el desarrollo del Sistema de Información de Asistencia del Personal.

La necesidad de utilizar la metodología de desarrollo Ágil SCRUM surgió debido a la necesitan estrategias para el lanzamiento de productos orientadas a la entrega temprana de resultados tangibles, y a la respuesta ágil y flexible, necesaria para trabajar en mercados de evolución rápida (A.Menzinsky y G. López, 2016).

El desarrollo de proyectos con la metodología SCRUM permite hacer cambios continuamente durante el proceso de construcción. El cliente comienza con los requerimientos iniciales, y resulta un producto en base a eso, pero conforme el negocio avanza, y crecen sus niveles de información se crea la necesidad de innovar el software. Gracias a que la comunicación con el cliente es frecuente, el sistema se mantiene en mejora continua.

(A.Menzinsky y G. López, 2016) nos presentan los **12 principios del manifiesto Ágil** los cuales resultaron de la reunión realizada en febrero del 2001 con 17 expertos de la industria del software

1. Nuestra principal prioridad es satisfacer al cliente a través de la entrega temprana y continua de software de valor.

2. Son bienvenidos los requisitos cambiantes, incluso si llegan tarde al desarrollo. Los procesos ágiles se doblegan al cambio como ventaja competitiva para el cliente.
3. Entregar con frecuencia software que funcione, en periodos de un par de semanas hasta un par de meses, con preferencia en los periodos breves.
4. Las personas del negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos de forma cotidiana a través del proyecto.
5. Construcción de proyectos en torno a individuos motivados, dándoles la oportunidad y el respaldo que necesitan y procurándoles confianza para que realicen la tarea.
6. La forma más eficiente y efectiva de comunicar información de ida y vuelta dentro de un equipo de desarrollo es mediante la conversación cara a cara.
7. El software que funciona es la principal medida del progreso.
8. Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenido. Los patrocinadores, desarrolladores y usuarios deben mantener un ritmo constante de forma indefinida.
9. La atención continua a la excelencia técnica enaltece la agilidad.
10. La simplicidad como arte de maximizar la cantidad de trabajo que no se hace, es esencial.
11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos que se auto organizan.
12. En intervalos regulares, el equipo reflexiona sobre la forma de ser más efectivo y ajusta su conducta en consecuencia.

Dentro de la metodología SCRUM se tiene marco teórico de los elementos esenciales para que la metodología funcione; existen los roles, los artefactos y los eventos, todo lo anterior en conjunto trabaja para formar el producto final para cada iteración. A continuación se mencionara los contenidos de cada elemento de la metodología según (A.Menzinsky y G. López, 2016, p20)

Roles:	**Artefactos:**	**Eventos:**
o El equipo scrum. o El dueño del producto. o El Scrum Master.	o Pila del producto. o Pila del sprint. o Incremento.	o Sprint. o Reunión de planificación del sprint. o Scrum diario. o Revisión del sprint. o Retrospectiva del sprint.

Tabla 1.- Marco técnico de SCRUM

El sprint es denominado como cada ciclo o iteración, cada iteración da como resultado una parte del producto terminada con la funcionalidad requerida por el cliente, y al resultado de cada iteración se le conoce como incremento

Cuando se habla de la pila del producto se refiere a todos los requerimientos planteados por el cliente, ya sean los requerimientos iniciales o los que surgen a lo largo del desarrollo del producto. También se habla de la pila del sprint dentro de la metodología, esta consiste en los trabajos que debe realizar el equipo de desarrollo durante la iteración. Y como se mencionó anteriormente el incremento es el resultado tangible de cada iteración.

Este tipo de metodologías son básicamente simples, y ayudan al equipo de trabajo a tener resultados en corto tiempo, de esta manera el cliente observa los avances del producto desde cerca.

A continuación se muestra una ilustración que describe básicamente el ciclo de desarrollo de la metodología SCRUM.

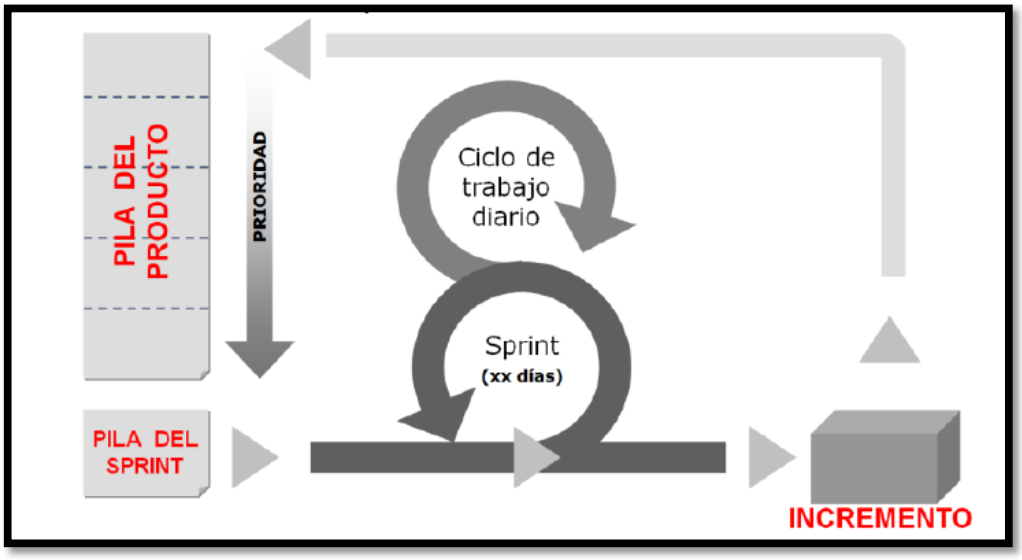


Figura 4.- ***Diagrama del ciclo iterativo SCRUM (A.Menzinsky y G. López, 2016, p21)***

Dentro de esta metodología todos los roles que se manejan cumplen sus funciones para obtener un software de calidad y en poco tiempo, en cada iteración del ciclo de vida se tiene contacto directo con el cliente.
Primero tenemos la pila del sprint, el cliente define sus necesidades y requerimientos para el software, enseguida entra el equipo de trabajo que comienza las actividades necesarias para tener un producto terminado, aquí hablamos de la pila del producto, luego viene el incremento, que es el producto resultante de esta iteración. Y por último se hacen las evaluaciones pertinentes y se muestra el producto al cliente. En base a lo que el cliente perciba en la terminación de cada iteración, el agregara más requerimientos y nuevas ideas para la innovación del mismo, y de este modo se mantiene una mejora continua.

2.3.- BASE DE DATOS.

Sin importar el tipo de empresa, la información que entra y se genera en sus procesos es un activo muy valioso, es por ello que las organizaciones desde sus inicios se vieron en la necesidad de organizar su información, y es ahí donde definimos el concepto de base de datos. Se denomina base de datos al conjunto estructurado de datos.

Entender el concepto de **base de datos** es simple, veámoslo como un almacén, en el cual guardamos la información, y esta se organiza de tal forma que pueda ser de fácil acceso para el personal que necesite consultarla, esta información es tan importante que también deberá estar disponible en todo momento.

"Una Base de Datos es una representación de la realidad. Dicho de otro modo, una Base de Datos se puede considerar un modelo de la realidad."(Camps P., Casillas S., Pérez M. y Martín E., 2005, p. 29).

2.3.1.- DISEÑO DE UNA BASE DE DATOS

Para comenzar el diseño de un Sistema de base de datos es muy importante hacer un análisis exhaustivo de los datos que se quieren guardar, y reconocer cuales son los requisitos fundamentales.

Elaborar una base de datos no es tan fácil como parece, para cumplir con la tarea de diseñar una base de datos íntegra, que recopile toda la información que se necesita, el diseño de bases de datos se divide en 3 etapas, las cuales se mencionan a continuación:

1) **Etapa del diseño conceptual:** en esta etapa se obtiene una estructura de la información que contendrá la base de datos. Se identifica cual es la entidad (algún objeto de la vida real) y sus atributos, por ejemplos: la entidad es un empleado, este empleado tiene varias atributos importantes tales como: nombre, apellidos, número telefónico y correo electrónico. Esta información estará relacionada en la base de datos con el empleado al cual pertenecen.
   El resultado de esta etapa se verá reflejado en un modelo de alto nivel, modelo Entidad-Relación.

2) **Etapa del diseño lógico:** Camps P., Casillas S., Pérez M. y Martín E. (2005) señalan que en esta etapa se parte del resultado del diseño conceptual, que se transforma de forma que se adapte a la tecnología que se debe emplear. Más concretamente, es preciso que se ajuste al modelo del SGBD con el que se desea implementar la base de datos (p. 9).

3) **Etapa del diseño físico:** Camps P., Casillas S., Pérez M. y Martín E. (2005) describen esta etapa como la trasformación de la estructura del diseño lógico al diseño físico, con el objetivo de conseguir una mayor eficiencia; además, se completa con aspectos de implementación física que dependerán del SGBD (p. 9).

2.3.2.- MODELO ENTIDAD RELACIÓN (E-R).

Los diagramas **Entidad-Relación** son una forma gráfica de explicar la estructura de la base de datos, como se mencionó anteriormente, en la primera etapa del diseño de una base de datos el resultado es un **Modelo Entidad-Relación.**

"El modelo de datos entidad-relación (E-R) está basado en una percepción del mundo real que consta de una colección de objetos básicos, llamados entidades, y de relaciones entre estos objetos. Una entidad es una «cosa» u «objeto» en el mundo real que es distinguible de otros objetos. Por ejemplo, cada persona es una entidad, y las cuentas bancarias pueden ser consideradas entidades." (A. Silberschatz , F. Korth y S. Sudarshan , 2002, p. 5)

Cada entidad se describe con un conjunto de atributos. Los atributos son tales como nombre, apellidos y teléfono, estos atributos pertenecerían a la entidad Persona.

Una relación es una asociación entre varias entidades. Por ejemplo, una relación impositor asocia un cliente con cada cuenta que tiene. El conjunto de todas las entidades del mismo tipo, y el conjunto de todas las relaciones del mismo tipo, se denominan respectivamente conjunto de entidades y conjunto de relaciones. (A. Silberschatz , F. Korth y S. Sudarshan , 2002, p. 5)

Cada elemento que integra el diagrama Entidad-Relación tiene una representación simbólica:

- Rectángulos: representan conjuntos de entidades.
- Elipses: representan atributos.
- Rombos: representan relaciones.
- Líneas: que unen atributos a conjuntos de entidades y conjuntos de entidades a conjuntos de relaciones.
- Elipses dobles, que representan atributos multivalorados.
- Elipses discontinuas, que denotan atributos derivados.
- Líneas dobles, que indican participación total de una entidad en un conjunto de relaciones.
- Rectángulos dobles: que representan conjuntos de entidades débiles.

Veamos el siguiente diagrama de ejemplo en la figura 5

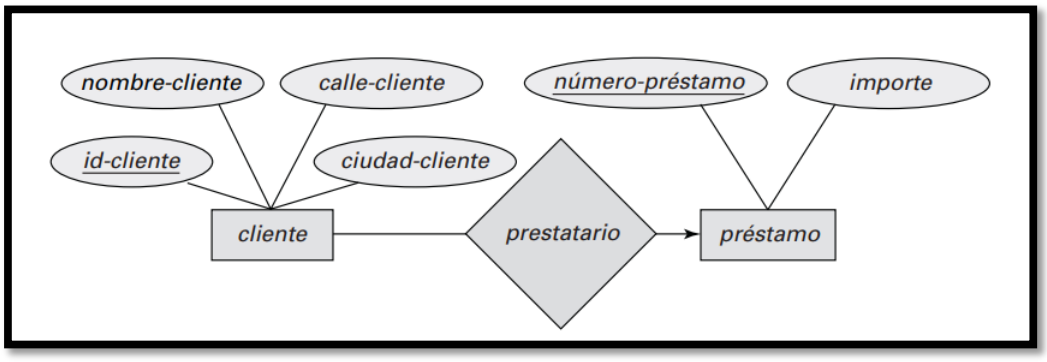


Figura 5.- Diagrama E-R correspondiente a clientes y préstamos.

La figura 5 describe 2 entidades; cliente y prestado, cada entidad tiene sus atributos propios, y un atributo clave, que diferencia cada objeto y lo hace único de los demás. La relación que se muestra es llamada prestatario, esta relación nos dice que 1 cliente puede tener varios préstamos.

2.3.3.- MODELO RELACIONAL

El modelo relacional es la parte del diseño de la base de datos en la cual se representan los datos tal cual se mostraran en el sistema Gestor de Base de datos (este tema se verá posteriormente).

En el caso del modelo relacional se organiza y representan los datos en forma de tablas o relaciones. Todo parte del modelo lógico en el cual ya se visualiza mediante tablas relacionadas, ahora esas tablas estarán llenas de información.

Véase en la tabla 2 la tabla usuario, cuenta con 7 atributos, los cuales son las columnas de la tabla, las filas son cada registro de un usuario.

usuario						
id_usuario	***pass***	***user***	***name***	***lastname***	***email***	***telefono***
12560021	****	edgar	Edgar	Rodríguez	edgar.grond@gmail.com	753-142-9076
12560420	****	ofelia	Ma. Ofelia	Ochoa	m_ofelia60@hotmail.com	753-137-453
12560019	****	jaz34	Jazmin	García	J_uchiha@hotmail.com	753-121-9087

Tabla 2.- Tabla de usuario de un modelo relacional

2.3.4.- SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS (SGBD).

Un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD, en inglés DBMS: Data Base Management System) es un sistema de software que nos permite crear una base de datos estructurada en la cual podamos almacenar información y hacer búsqueda de datos.

En los SGBD se crea la estructura de la base de datos, es el último paso para el diseño de una base de datos, aquí es donde se plasma todo el trabajo del diseño. En el SGBD ya es posible almacenar toda la información en

las tablas predefinidas en la estructura, así mismo es posible hacer consultas de la información y esto les facilita mucho el trabajo a los usuarios de bases de datos.
Para el manejo de la información dentro de un SGBD se utiliza el lenguaje de programación SQL (Structured Query Language).

Con SQL es posible obtener datos de una tabla de manera sencilla, modificar y eliminar. A continuación se mostrara un ejemplo de la manera en que se realizan las operaciones que se mencionan:

1.- INSERT: agrega un registro a una tabla:

```
INSERT INTO mytable ( username, email ) VALUES ( 'username', 'username@example.com' );
```

2.- UPDATE: se modifican datos de la base de datos.

```
UPDATE mytable SET username="myuser" WHERE id=8
```

3.- DELETE: se elimina el registro con la clave única 8

```
DELETE FROM mytable WHERE id=8
```

4.- SELECT: se consultan los datos de una tabla

```
SELECT * FROM mytable WHERE username = "myuser";
```

2.3.4.1.- MySQL

MySQL es un SGBD sencillo y rápido que se adapta perfectamente a entornos en los que el volumen de datos sea del orden de megabytes

MySQL cuenta con una amplia documentación en internet, y cabe mencionar que es un software gratuito, hasta la fecha no es necesario pagar licencias para poder sacar provecho

de sus grandes ventajas. Es capaz de almacenar hasta 50 millones de registros, y es compatible con diversos lenguajes de programación entre ellos esta; php, java, Python y pico lisp.

2.4.- FUNDAMENTOS PROGRAMACIÓN

2.4.1.- LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN

Se trata de un conjunto de instrucciones nos ayudan a comunicarnos con la computadora. Los lenguajes de programación es la herramienta con la cual se desarrollan sistemas de software para la solución de problemas

Está formado de un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones.

PHP

PHP (acrónimo recursivo de *PHP: Hypertext Preprocessor*) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.

HTML (HyperText Markup Language) es un lenguaje de programación que se utiliza para el desarrollo de páginas de Internet.

A continuación un ejemplo:

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
    <head>
        <title>Ejemplo</title>
    </head>
    <body>
```

```
        <?php
            echo "¡Hola, México!";
        ?>

    </body>
</html>
```

2.4.2.- PROGRAMACIÓN WEB

Cuando se habla de trabajar con MySQL , PHP y HTML es necesario el uso de la arquitectura Cliente-Servidor, el termino cliente-servidor se refiere a una computadora en la cual se aloja el sistema software , su base de datos y el código fuente (servidor) y una computadora que hace las solicitudes por medio de su navegador web (cliente).

Si el sistema está en un servidor alojado en la nube cualquier computadora conectada a internet podrá hacer peticiones.

“Apache es uno de los servidores web más populares del mundo. Ello se debe a que Apache es un software de alta calidad y de código abierto, lo que significa que puede descargarse de forma gratuita desde Internet.” (P. B. Millet D. y Gil de la Iglesia, 2010, p. 7)

PHP es un lenguaje de programación que trabaja del lado del servidor, y HTML y JavaScript trabajan del lado del cliente.

3.- DESARROLLO DE LA PROPUESTA Y CASO DE APLICACIÓN SI ES EL CASO

Dentro del Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas no se cuenta con la optimización del proceso de detección de inasistencias del personal, para el encargado del proceso toma mucho tiempo tener que hacer el análisis de los 160 trabajadores con los que cuenta el instituto, esto da pie a fallos en el análisis por error humano.

La propuesta para lograr una optimización que beneficie al instituto es la creación de un sistema Cliente-Servidor denominado “Sistema de Información de Asistencia del Personal modalidad web” (Siap-web). Actualmente ya existe un sistema que permite que el personal registre sus entradas y salidas, esta información se guarda en una base de datos. El sistema Siap-web tomara la información de la base de datos y hará el análisis para la detección de inasistencias y generara reportes en PDF con los resultados de inasistencias por trabajador, por mes y por quincena.

3.1.- REQUISITOS FUNCIONALES

1.- Generación automática de reportes de asistencia: El usuario podrá generar reportes en PDF por cada trabajador, el sistema recorrerá toda la información de entradas y salidas y la procesara en conjunto con los horarios registrados y justificaciones para obtener las inasistencias por quincena y por mes, según requiera el usuario.

2.- Enviar los reportes mensuales de inasistencia a cada trabajador de manera automática mediante el Sistema De Información de Asistencia Del Personal modalidad web. Estos reportes se deberán enviar en la primera quincena del mes posterior del reporte de inasistencias.

3.- Registro y visualización de justificaciones: el sistema tendrá la opción de registrar todas las inasistencias justificadas, esto con el fin de quitar las inasistencias del personal. La forma en que el trabajador podrá justificar inasistencias es por medio de Incapacidad, Días económicos, Comisiones, días festivos y vacaciones.

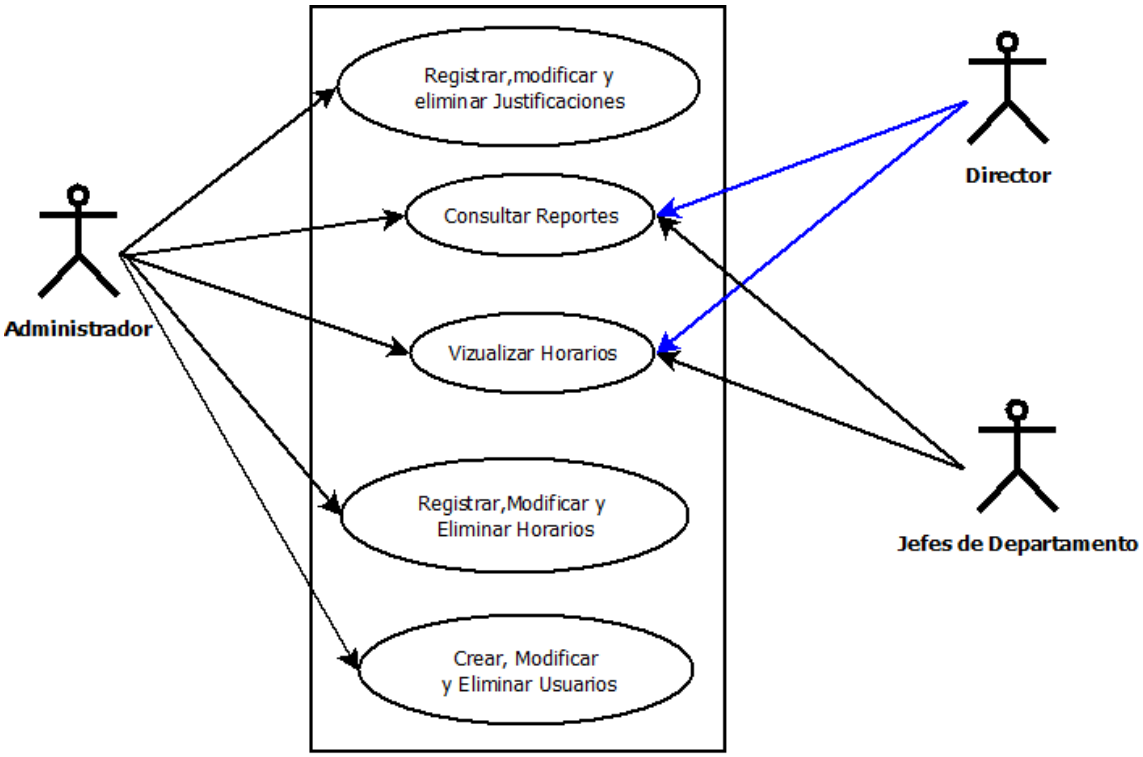
4.- Consulta y Actualización de Horarios: el sistema tendrá la opción de consultar los horarios por turno (los que utiliza el sistema de entrada y salida) y los horarios por horas de clases, de esta manera será más fácil tener acceso a los horarios cuando sean solicitados por el docente. Además el sistema tendrá la opción de solicitar los horarios de anteriores ciclos escolares.

5.- Opciones de Administrador: el administrador del sistema (jefe del departamento) podrá agregar y visualizar todos los usuarios del sistema, así mismo podrá modificar los permisos para cada usuario.

6.- clasificar a los usuarios en 3 tipos: Jefe de Recursos Humanos (Administrador), Director y Jefes de departamento. El director podrá visualizar el reporte de inasistencias de todos los trabajadores y los jefes de departamento solo podrán visualizar los reportes de los trabajadores que estén bajo su cargo.

3.2.- DIAGRAMA DE CASOS DE USO

El diagrama de casos de uso nos muestra las funciones o tareas a realizar del sistema y los actores (usuarios) que están involucrados. Las flechas señalan cuales son las funciones que puede hacer cada actor con el SIAP-WEB



3.3.- DIAGRAMA DE FLUJO

Antes de la elaboración del análisis mediante el lenguaje de programación PHP se hace una evaluación del algoritmo con un diagrama de flujo, el cual explica de manera sencilla el funcionamiento del algoritmo.

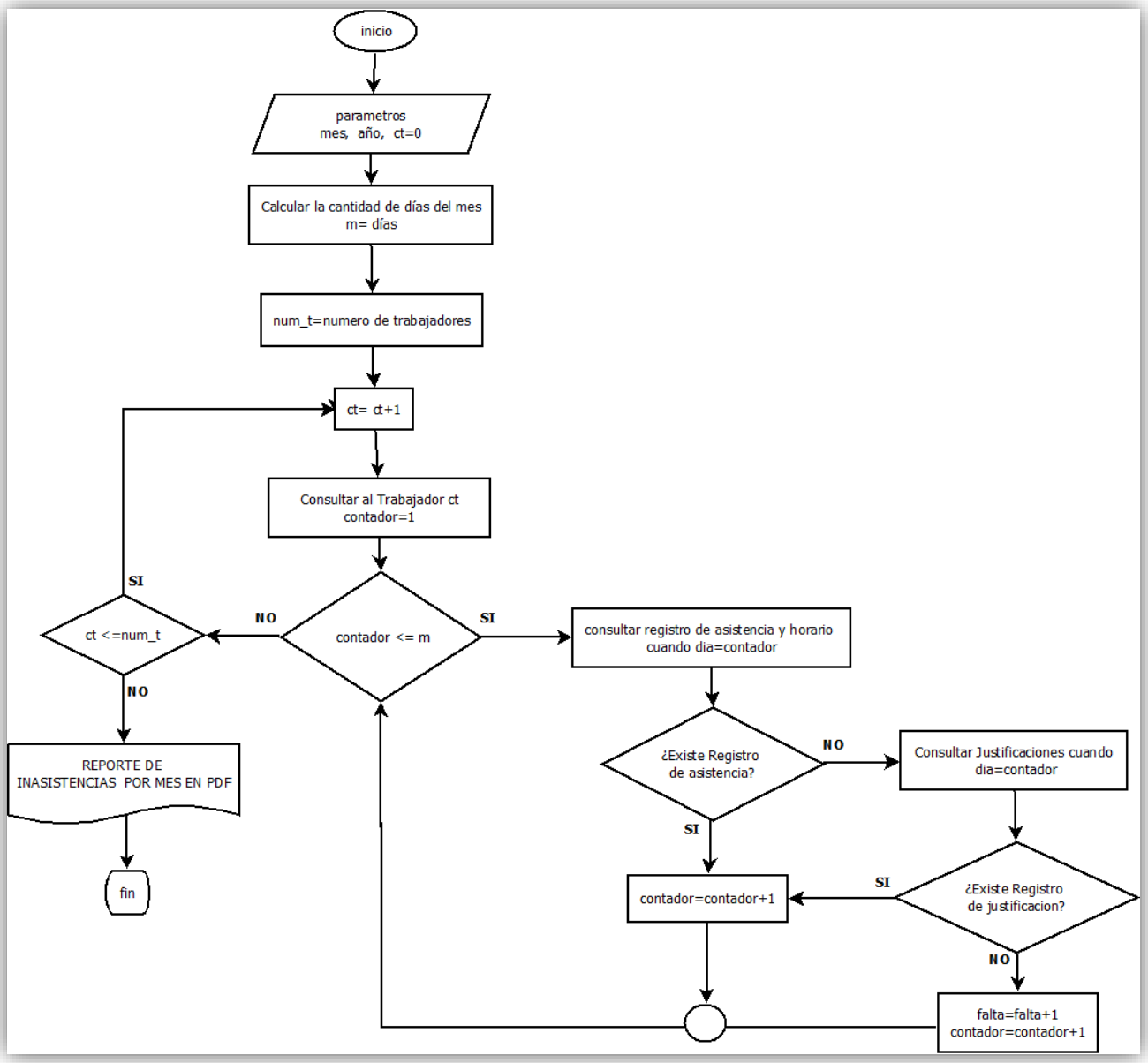


Figura 6.- Diagrama de Flujo del análisis para detectar inasistencias del personal.

3.4.- DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN

Diagrama conceptual de la base de datos del Sistema de información de Asistencia del Personal

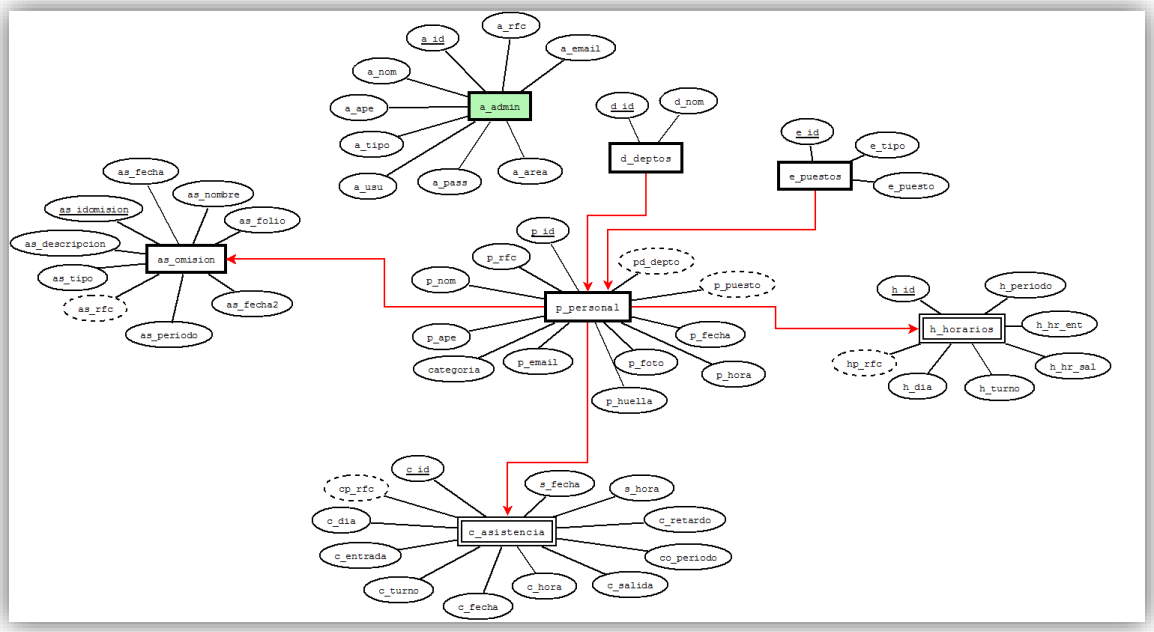
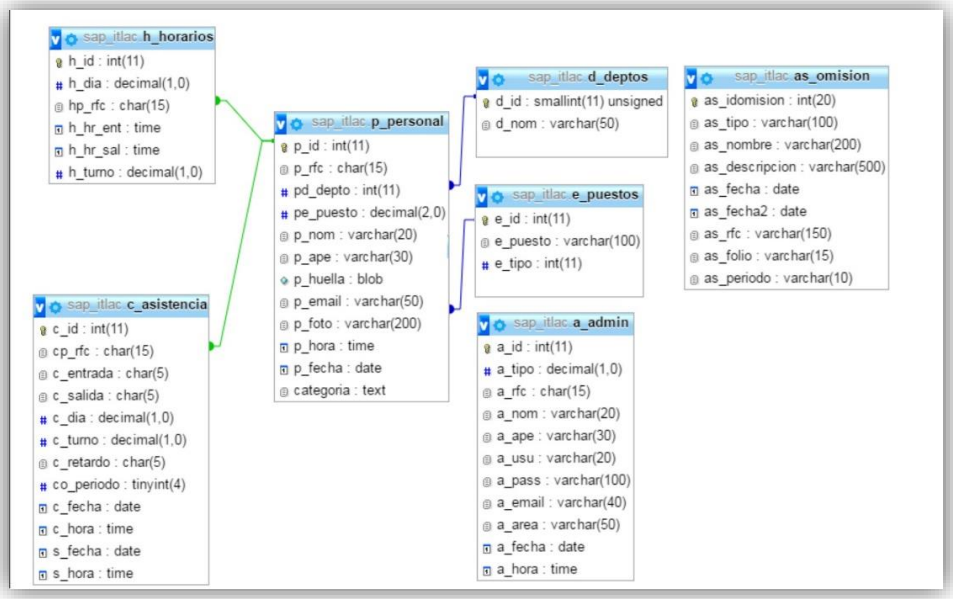


Figura 7.-Diagrama Entidad-Relación

3.5.- DIAGRAMA FÍSICO DE LA BASE DE DATOS



Este diagrama es el producto de la estructura de la base de datos dentro del SGBD.

Figura 9.- Diagrama Fisico de la Base de Datos

4.- RESULTADOS Y CONCLUSIONES

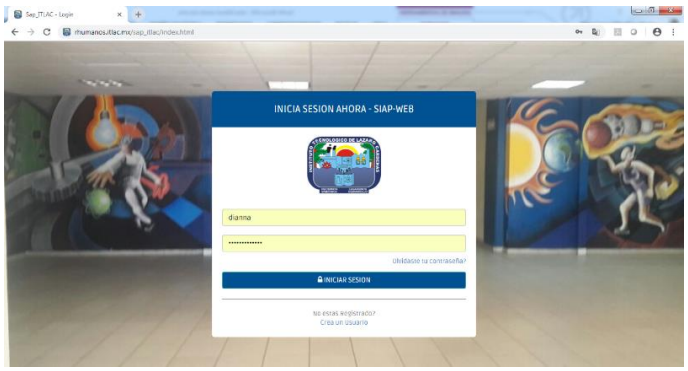


Figura 10.- Página de Login del SIAP-WEB



Figura 11.- Página principal del SIAP-WEB



Figura 12.- Interfaz gráfica para generar reportes por quincena.

Para la generación de los reportes de asistencia quincenales por trabajador es necesario primero seleccionar el año del reporte posteriormente se selecciona la quincena. El sistema mostrara las fechas de inicio y fin de la quincena seleccionada, enseguida se da clic en el icono del PDF del trabajador elegido.

Figura 13.- Reporte Generado por quincena.

SEP | TECNM MEXICO

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLOGICO DE LÁZARO CÁRDENAS

Departamento de Recursos Humanos

Reporte de Checadas MAYO 2018

Quincena: 10	Fecha Inicio: 2018-05-16	Fecha Fin: 2018-05-31

REBECA ALMANZA JIMENEZ
AAJR[illegible]

DIA DEL MES	TURNO 1		TURNO 2		TURNO 3	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida
Miercoles **16-05-2018**	**H:**08:00:00 **C:**07:53:00	**H:**16:00:00 **C:**16:52:00	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Jueves **17-05-2018**	**H:**11:00:00 **C:**11:27:00	**H:**20:00:00 **C:**17:42:00	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Viernes **18-05-2018**	**H:**09:00:00 **C:**08:59:00	**H:**17:00:00 **C:**17:33:00	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Sabado **19-05-2018**	**No Aplica**					
Domingo **20-05-2018**	**No Aplica**					
Lunes **21-05-2018**	**H:**09:00:00 **C:**08:44:00	**H:**17:00:00 **C:**17:21:00	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Martes **22-05-2018**	**H:**10:00:00 **C:**10:12:00	**H:**18:00:00 **C:**17:50:00	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Miercoles **23-05-2018**	**H:**08:00:00 **C:**08:12:00	**H:**16:00:00 **C:**16:52:00	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Jueves **24-05-2018**	**Turno 1: Comision:** COMISIONADA PARA ASISTIR A LA EXPOSICIÓN DE PROYECTOS DE TITULACIÓN INTEGRAL, DE LA CARRERA DE IGE EN LA SALA AUDIOVISUAL.					
	H:11:00:00 **C:**10:56:00	**H:**20:00:00 **C:**17:42:00	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Viernes **25-05-2018**	**H:**09:00:00 **C:**09:10:00	**H:**17:00:00 **C:**17:33:00	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Sabado **26-05-2018**	**No Aplica**					
Domingo **27-05-2018**	**No Aplica**					
Lunes **28-05-2018**	**H:**09:00:00 **C:**08:40:00	**H:**17:00:00 **C:**17:21:00	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Martes **29-05-2018**	**H:**10:00:00 **C:**09:52:00	**H:**18:00:00 **C:**17:50:00	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Miercoles **30-05-2018**	**Turno 1: Comision:** COMISIÓN PARA ASISTIR A REUNIÓN DE ACADEMIA ORDINARIA.					
	H:08:00:00 **C:**08:13:00	**H:**16:00:00 **C:**16:52:00	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Jueves **31-05-2018**	**H:**11:00:00 **C:**11:06:00	**H:**20:00:00 **C:**17:42:00	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica

Nota: (H) -> Es el Horario del trabajador (C) -> Es la hora en que hace la checada

_____
FIRMA DELTRABAJADOR

El reporte muestra la quincena del reporte y los datos del trabajador.

H = Horarios del trabajador

C=hora en la cual registro entrada o salida



Figura 14.- Interfaz gráfica para generación de reportes de asistencia mensuales

En la figura 15 se puede apreciar que el trabajador cuenta con comisiones que justifican las inasistencias del mes.

SEP
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LÁZARO CÁRDENAS

Reporte de Retardos y Faltas del Mes de Agosto 2018

Depto. Recursos Humanos	**Fecha: 2018-10-02**

[redacted]
TACE7910165RA

DIA DEL MES	TURNO 1	TURNO 2	TURNO 3
Miercoles **01-Agosto-2018**	**Comision**		
Jueves **02-Agosto-2018**	**Comision**		
Viernes **03-Agosto-2018**	**Comision**		
Sabado **04-Agosto-2018**	**No Aplica**		
Domingo **05-Agosto-2018**	**No Aplica**		
Lunes **06-Agosto-2018**	**Asistencia Puntual** **H:**08:30:00 -- **H:**13:00:00 **E:**08:38:00 -- **S:**13:04:00	**Asistencia Puntual** **H:**16:00:00 -- **H:**18:30:00 **E:**15:56:00 -- **S:**18:38:00	No Aplica Turno3
Martes **07-Agosto-2018**	**Asistencia Puntual** **H:**08:30:00 -- **H:**13:00:00 **E:**08:36:00 -- **S:**13:25:00	**Asistencia Puntual** **H:**16:00:00 -- **H:**18:30:00 **E:**16:05:00 -- **S:**18:38:00	No Aplica Turno3
Miercoles **08-Agosto-2018**	**Comision**		
Jueves **09-Agosto-2018**	**Comision**		
Viernes **10-Agosto-2018**	**Comision**		

Figura 15.- Reporte Generado por mes

Reporte por mes que solo muestra al personal que incurrió en faltas. Muestra los días de inasistencia y la cantidad total de inasistencias.

SEP
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LÁZARO CÁRDENAS

Reporte de Faltas Docentes en el Mes de Agosto del año 2018 (PERSONAL DOCENTE)

DEPTO. DE RECURSOS HUMANOS		Fecha: 2018-10-02
NOMBRE DEL TRABAJADOR	**DÍAS SIN ASISTENCIA**	**FALTAS TOTALES**
[illegible] AARO520910RP3	10 ,	1
[illegible] JOSEFINA AAVJ520925JY3	21 ,	1
[illegible] BADR620106HH9	01 ,	1
[illegible] BETL580601GX6	01 , 29 , 30 ,	3
[illegible] ENRIQUE CASM6210123J5	01 , 02 , 15 ,	3
[illegible] COVS690725258	23 ,	1
[illegible] GUADALUPE EEPG8410299N8	01 , 14 ,	2
[illegible] GAMA690908NT1	09 , 10 ,	2
[illegible] GONZALO GUHG5805201V1	09 ,	1

Figura 16.- Reporte por mes del personal con inasistencias.

Cada trabajador es notificado de sus inasistencias mediante un correo el cual se envía de forma automática mediante la interfaz gráfica de la figura 17.

Se debe seleccionar el año, el mes y el número del aviso de faltas.

Nota: pueden enviarse correos de manera individual o de manera masiva.

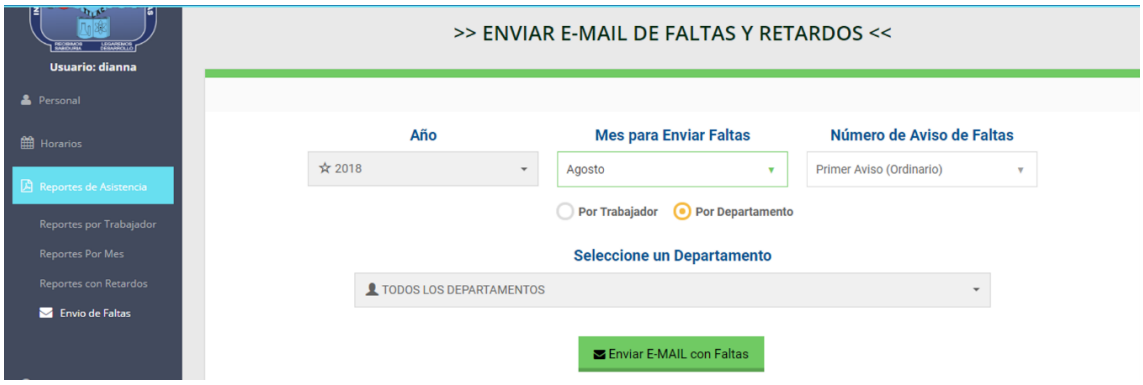


Figura 17.- Envío de Inasistencias a cada trabajador.



Figura 18.- Correo enviado a un trabajador sin inasistencias

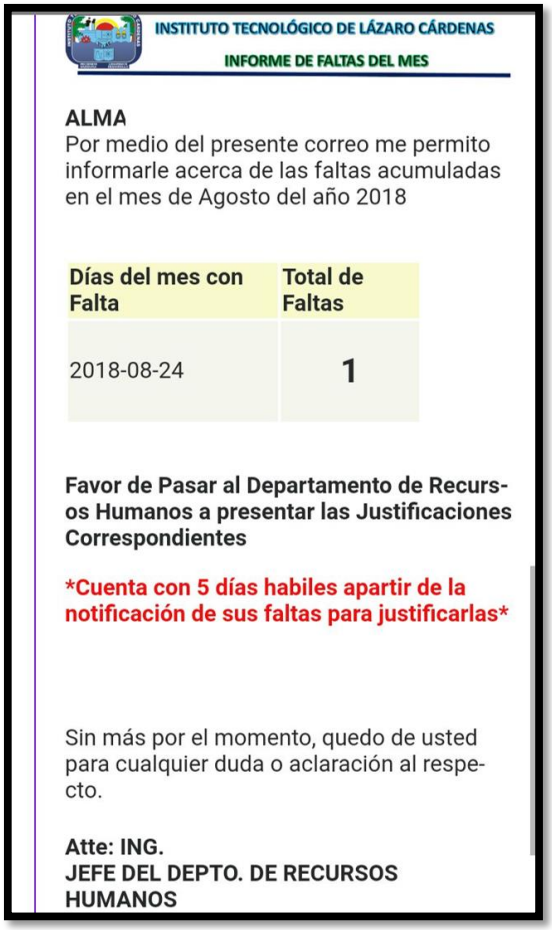


Figura 19.- Correo enviado a un trabajador con inasistencias



Figura 20.- consulta de justificaciones del personal

Las justificaciones pueden modificarse o eliminarse.

BIBLIOGRAFÍA

I. Chiavenato. (2007). Administración de Recursos Humanos. México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Roger S. Pressman. (2010). Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico. México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

A. Menzinsky, G. López, J. Palacio. (2016). Scrum Manager. (No especifica): Iubaris Info 4 Media SL.

R. Camps, L. A. Casillas, D. Costal, Marc Gibert Ginestà, C. Martín, O. Pérez. (2005). Software libre. Barcelona: Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya.

C. M. Bender, C. Deco, J. S. González, M. Hallo, J. C. Ponce. (2014). Tópicos Avanzados de Bases de Datos. México: Iniciativa Latinoamericana de Libros de Texto Abiertos (LATIn).

A. Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan. (2002). FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS. Madrid: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U.

P. B. Millet, D. Gil de la Iglesia. (2010). Laboratorio de PHP y MySQL. Barcelona: Eureca Media, SL.

The PHP Group. (2001). ¿Qué es PHP?. 2018, de The PHP Group Sitio web: http://php.net/manual/es/intro-whatis.php

FLUJO DE MATERIALES Y MODO DE FALLAS Y EFECTOS EN LA CADENA DE SUMINISTROS DE UNA EMPRESA MANUFACTURERA EN LA LAGUNA

Morales Rivas J., Molina Morejón V. Contreras Martínez J.
Universidad Autónoma de Coahuila.
Jesusm.10rivas@gmail.com, vmolinaa2005@gmail.com, juan_gabriel_c@hotmail.com

RESUMEN.

La cadena de suministros son tareas operativas que abarca todas las áreas que intervienen en la logística y de operación, dichas áreas son eslabones de actividad como aprovisionamiento, almacenamiento, producción, proceso o producción, distribución, venta de un producto final para que llegue al consumidor final, en dicha cadena a menudo ocurren fallas y crear efectos negativos que impactan económicamente en el funcionamiento de la cadena de suministros.

Para prevenir o mitigar que ocurran incidentes que afecten económicamente las operaciones, el aplicar el modo de fallas y efectos, podría ayudar a detectar, mitigar y eliminar las fallas que ocurren en la actividad de la empresa.

PALABRAS CLAVE: cadena de suministro, Análisis de modo de falla y efectos, costos de calidad

ABSTRAC.

The supply chain are operational tasks that cover all areas involved in logistics and operation, these areas are links of activity such as provisioning, storage, production, process or production, distribution, sale of a final product to reach the consumer In this chain, failures often occur and create negative effects that have an economic impact on the functioning of the supply chain.

To not allow incidents to occur and economically affect operations, applying the failure and effects mode can help detect, mitigate and eliminate faults that occur in the supply chain.

KEY WORDS: Supply chain, Analysis of effect and failure mode, quality costs

INTRODUCCION.

En este proyecto de investigación se abordará el de tema de la cadena de suministro haciendo énfasis en encontrar las fallas que afectan económicamente a los departamentos involucrados en la cadena de suministros, dar una solución para detectar mitigar o eliminar y una mejora continua para tener un mejor funcionamiento operativo, en esta investigación analizaremos todos los problemas que afecten la cadena.

Se relatarán los antecedentes de la PYME donde se realizará la investigación cuándo se fundó, el funcionamiento de los departamentos involucrados y otros aspectos. Se tratará de dar solución a las preguntas del planteamiento del problema expuesto para lograr el cumplimiento de los objetivos específicos establecidos

Con mercados cada vez más exigentes, es importante que las organizaciones identifiquen productos, servicios y necesidades que se acomoden más a las expectativas de los potenciales clientes, llevándolas a afrontar retos con miras a la expansión y perfeccionamiento de las técnicas propias de una operación. Las exigencias del medio y la alta competitividad, lleva al perfeccionamiento de las operaciones y a la optimización de sus recursos, buscando ofrecer productos de alta calidad, con mayor eficiencia y productividad, a un menor costo. (Rave, Arias, & Garcia, 2015)

Los costos logísticos es la suma de los costos involucrados cuando se mueven y almacenan materiales y productos desde los proveedores hasta los clientes. En estos se incluyen: Costos del aprovisionamiento (compras), costos de almacenamiento, costos de inventarios, costos del transporte interno, costos de la distribución de productos terminados, costos del personal involucrado en estas áreas, los costos logísticos agrupan todos los costos adheridos a las funciones de la empresa, que controlan y gestionan los flujos materiales y sus flujos informativos asociados (Ponce, 2010).

Las cadenas de suministro son, por lo general, estructuras frágiles construidas mediante la combinación de entidades participantes que trafican con bienes o información dentro de una red. Firmas individuales pueden tener cientos o miles de cadenas de suministros discretas y aun en esos casos muchos de los participantes son comunes a dos o más. La mayoría de ellas se establecen para maximizar eficiencia y de esta forma tienden a ser más frágiles. El resultado final es que la cadena de suministro se torna vulnerable, ya que funciona en forma inapropiada y se presta al uso inapropiado por terceros.

El mal funcionamiento esta típicamente asociado a fallas en el manejo físico de algún participante en la cadena que no entregó a tiempo la posesión del bien al siguiente participante. Esto puede ocurrir por diversas razones, tales como fallas en los equipos, pérdida de la carga, falta de equipos, falta de operadores por retrasos en las conexiones de los transportistas…etc. Además de lo anterior, es posible que haya enviado el bien equivocado, o dañado o la cantidad errada.

De igual manera, el flujo físico puede ser obstaculizado por fallas en el flujo de información. Los errores típicos están usualmente asociados cuando la información no es comunicada entre participantes, o comunicada de forma incorrecta, o simplemente se envía con retraso. (Paul & Young, 2005)

La seguridad en la cadena de suministro es cada vez un tema clave para las empresas a nivel global, pero, sobre todo, para los países exportadores. Para impulsar la competitividad, el comercio y el desarrollo económico y social de una nación es necesaria una estrategia integral de infraestructura, transporte y logística con enfoque nacional y regional.

Las redes de cadena de suministro son vulnerables frente a una gran variedad de riesgos, amenazas y catástrofes, las cuales pueden ser divididas en tres categorías:

1. Riesgos, amenazas y catástrofes resultado de eventos naturales.

2. Riesgos, amenazas y catástrofes derivadas de acciones humanas generadas por errores y descuidos.
3. Actividades criminales y de terrorismo.

La cadena de suministro está constituida por todos y cada uno de los actores y procesos involucrados de manera directa o indirecta en la satisfacción de una solicitud del cliente del mismo modo señalan que: el objetivo de una cadena de suministro debe ser maximizar el valor total generado. En consecuencia, tanto los requerimientos del cliente, como la rentabilidad de las operaciones deben ser tomadas en cuenta al momento de diseñar y operar una cadena de suministro. (Cedillo, 2011)

2. BASE TEORICA.

2.1 CADENA DE SUMINISTRO.

La cadena de suministros (SC por sus siglas en inglés) abarca todas las actividades relacionadas con el flujo y transformación de bienes, desde la etapa de materia prima (extracción) hasta el usuario final, así como los flujos de información relacionados. Los materiales y la información fluyen en sentido ascendente y descendente de la cadena de suministros. (Ballou, 2004)

La gestión de cadena de suministros (CS) es un proceso que se encarga de planificar, implementar y controlar de forma eficiente y efectiva el almacenaje y flujo directo e inverso de los bienes, servicios y toda la información relacionada con estos, entre el punto de origen y el punto de consumo o demanda, con el propósito de cumplir con las expectativas del consumidor. (Soret, 2010)

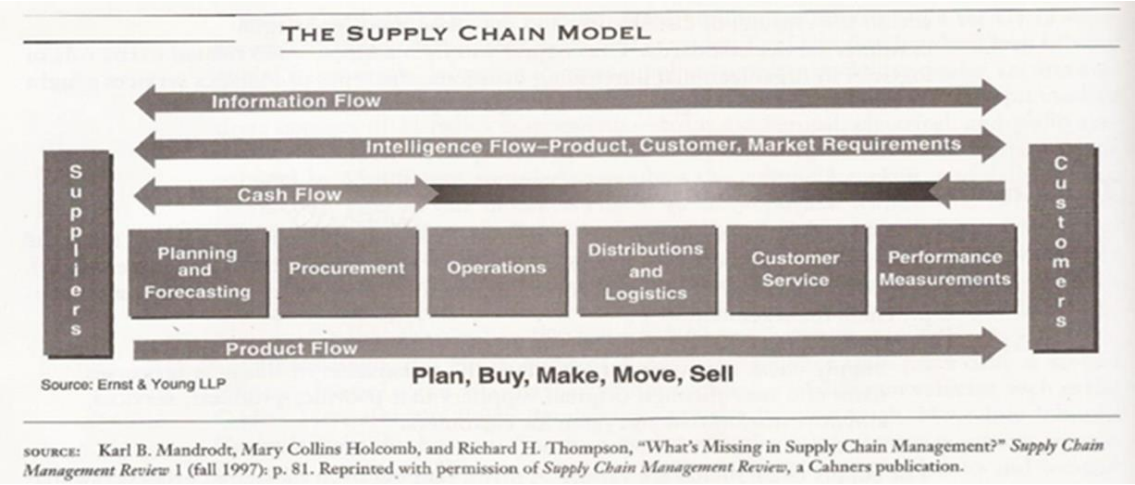


Figura 2.1: Diagrama de la cadena de suministro tomado del autor Chopra.

La administración de la cadena de suministros significa administrar a través del enfoque de procesos, ellos son los que marcan el quehacer de las actividades de las distintas entidades que conforman la cadena. Es por eso que su administración

abre el estudio del enfoque de procesos dentro de la organización y fuera de esta con proveedores, clientes, competidores, empresas transportistas y centros de distribución. (Urbina, Rodriguez, & Pacheco, 2014)

La cadena de suministro en el sector salud es aquella que integra fabricantes, distribuidores, proveedores logísticos de terceras partes, compañías transportistas, hospitales (incluyendo sus departamentos internos, como recepción, administración de materiales y personal de atención) y finalmente a los clientes. (Moreno, Mendoza, & Rojas, 2015)

La cadena de suministro representa el conjunto de firmas independientes alineadas que pasan materiales hacia adelante con el fin de brindar productos y servicios al mercado, es decir, brindando los productos y servicios finales, quienes son parte activa de dicha cadena de suministro. El concepto de CS abarca un flujo de grandes alcances entre organizaciones gracias al intercambio de información y planeación colaborativa, en la cual como enuncian se encuentran algunos miembros como fabricantes de materias primas y componentes, ensambladores, mayoristas, minoristas, empresas de transporte y el consumidor final. La CS hace énfasis especial en las necesidades del mercado y en diseñar una cadena para satisfacer, tomando como punto de partida la necesidad del cliente para la cadena de suministro o cadena de demanda. (Cano, Panizo, Garcia, & Rodriguez, 2015)

Cada CS tiene su propia característica, principalmente condicionada por el tipo de producto el cual es ofrecido al cliente y la principal condición en que se mueve. Ello incuestionablemente implica el análisis metodológico de validez para reducir el "efecto látigo", sin embargo, eso es posible para encontrar problemas comunes en toda la cadena de suministro (Borja, Pino, De la Fuente, Rosillo, & Fernández, 2013).

2.2 ANALISIS DEL MODO DE FALLA Y EFECTO.

El Análisis de Modo de Fallas y Efecto (AMEF), se empezó a aplicar originalmente por la NASA en los años 60, pero fue dado a conocer por la Ford Motor Co, en los años 70.

Los beneficios del AMEF:

1. Reducción de costos internos debido a re-trabajos por no hacerlo bien la primera vez.
2. Reducción del número de quejas y costos por garantías.
3. Aumento de la satisfacción del cliente.
4. Confianza en que los productos de la compañía son producidos basados en métodos de producción robustos y confianza. (Escalante, 2008)

El análisis de modo de falla y efecto crítico (FMECA en inglés) cuando la NASA lo desarrolla, explica que es un medio para asegurar que el equipo construido para aplicaciones espaciales posea las características deseadas de confiabilidad. El (FMEA) es una técnica cualitativa de confiabilidad, diseñada para analizar cada posible modo de falla de un equipo e identificar estos efectos en el sistema, su función y el personal responsable. El análisis crítico es un método cuantitativo que clasifica el modo de fallas crítica de acuerdo a su ocurrencia. (Jordan, 1972)

Las técnicas de análisis de riesgo son empleadas en la búsqueda y evaluación de escenarios que pueden representar un impacto adverso para una instalación o planta o proceso, identificando los riesgos y emitiendo acciones de recomendación

tendientes a minimizar el mismo. El análisis de modo de fallas, efectos y criticidad, AMFEC, en combinación con una calificación o jerarquización del grado de criticidad de riesgo, es normalmente empleada para la planeación del mantenimiento centrado en confiabilidad ya que nos permite lograr un entendimiento global del sistema, así como del funcionamiento y la forma en la que puedan presentarse las fallas de los equipos que componen este sistema. Las acciones de recomendación derivadas de un FMECA o AMEFC quedan definidas como acciones o tareas de mantenimiento, que permite diseñar una estrategia completa de mantenimiento aplicando criterios de riesgo para cada activo o equipo en la evaluación (Aguilar, Torres, & Magaña, 2010)

3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA.

A partir de la literatura revisada se estudia el caso de una pequeña industria de manufactura dedicada a la fabricación y comercialización de salas para el hogar ubicada en la Comarca Lagunera. Este estudio tiene como objetivo detectar las fallas y el impacto económico que se genera en la cadena de suministro.

3.1 Caso de estudio de la empresa Diseños Calderón S.A.

Diseños Calderón es una pequeña empresa de manufactura especializada se dedica a la fabricación de salas, las cuales son distribuidas localmente; para entender cómo funciona la cadena de suministro en esta empresa se realizará un estudio previo. El estudio previo representa un intento de dotar de una clara identidad a la fase del proyecto de investigación en la que tiene lugar una forma de teorizar preliminar y creativa. En la fase del estudio previo el investigador experimenta y teoriza de un modo creativo, basado en una breve pero intensa confrontación con los datos (Swedberg, 2016). Este estudio preliminar comprende el flujo de la información, flujo de materiales y flujo de efectivo que se realiza o se determina en la cadena de suministro de la empresa de estudio.

Flujo de Información.

En la Figura 3.2 se expresa gráficamente como fluye la información de izquierda a derecha y de derecha a izquierda de la cadena de suministros.

Como se puede observar la información cuando fluye de derecha a izquierda es porque la demanda o consumidores exigen nuevos productos lo cual se le informa a ventas acerca de la nueva necesidad del consumidor.

Ventas informa al distribuidor que el consumidor sugiere nuevos productos, por lo que el distribuidor checa en el almacén de producto terminado si tiene en existencia algún modelo similar para poder surtir la demanda solicitada, de lo contrario se informa a producción para que proceda a producir el modelo de sala solicitada.

Producción le solicita almacén la materia prima que necesita para producir la sala, almacén revisa su inventario y si no cuenta con el material suficiente le pide a compras que mande una orden de compra a los proveedores de donde se requiere el material ya que se cuenta con proveedores de tela, madera, aceros, pintura y pegamento.

Cuando el proveedor tiene la requisición de compra surtida lo envía a la planta, algunos proveedores son foráneas es por ello que el encargado del taller recoge el material en paquetería, la tela la recoge con el proveedor en su local lo mismo que los aceros, pegamento y pintura, solo el proveedor de la madera la lleva directamente al taller. Entonces teniendo todo el

material disponible producción procede a fabricar el tipo de sala que el cliente y el consumidor encargo, cuando el producto esté terminado se traslada al almacén de producto terminado para que se distribuya y venda al cliente y consumidor que lo requiere.

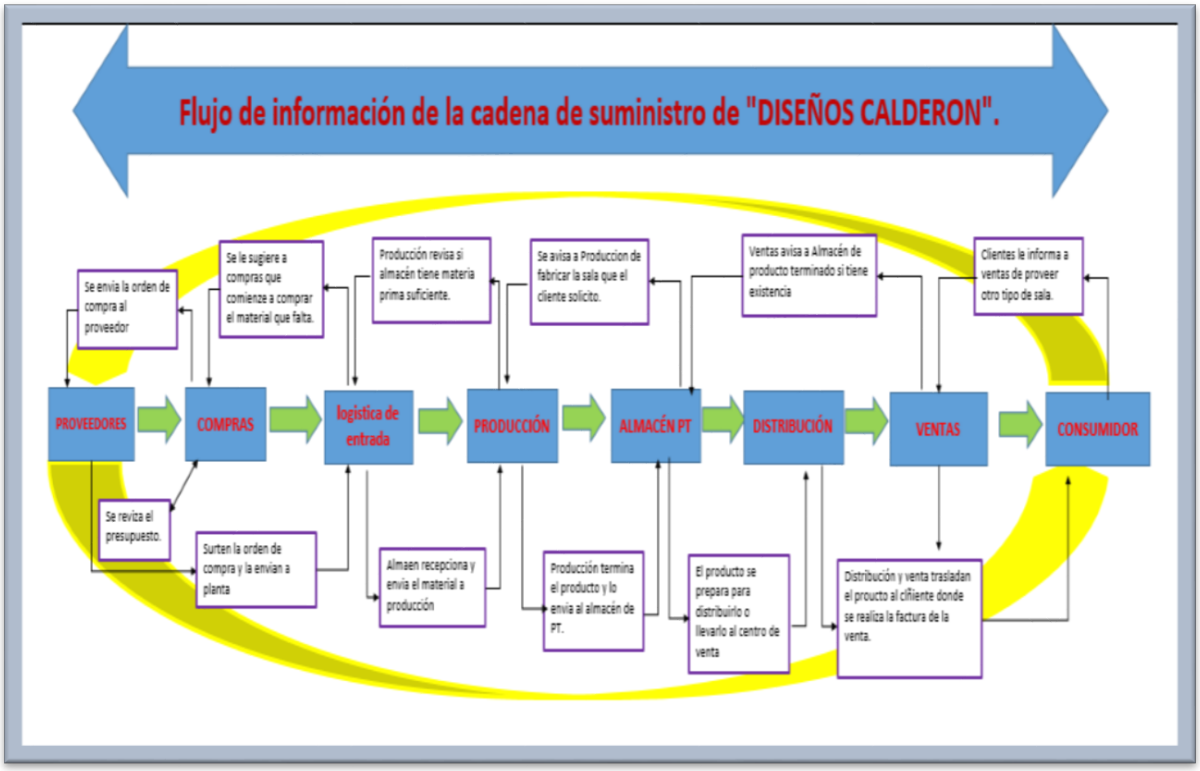


Figura 3.2 Flujo de la Información de la cadena de suministro de Diseños Calderón S.A.
Elaborado por el Autor.

Flujo de Materiales en la Cadena de Suministro de Diseños Calderón S.A.

El flujo de materiales se determina o fluye primero del departamento de compras quien ordena una requisición por falta de material, la cual debe tomarse la decisión basándose y checando el flujo de efectivo.

Tomada la decisión se envía la orden de compra al proveedor que le corresponda ya que tiene o cuenta con varios proveedores como de tela, madera, pegamento, aceros, espuma o esponjas, proveedor recibe la orden y envía el material a la planta, una vez que el material o mataría prima llega a planta se envía directamente a producción, pero antes de enviar el material y proceda a ser utilizado de toma la decisión qué tipo de sala producir. Con el arribo del material solicitado, la tela se envía a corte y costura y la madera se envía al área de corte y diseño de estructura.

Una vez que se diseña la estructura se envía al área de ensamble de aceros y resorte, ya cortada la tela y con la costura que se identifica el producto o sala y el resorte ya ensamblado en la estructura se mandan al área de tapiz o forro en la cual se cubre con costal el respaldo y la sentadera o silleta y se rellena con desperdicio de mezclilla y retazos de esponja Por último se cubre la estructura con la tela que le corresponda y se envía al área de producto terminado donde se proceda a distribuirlo.

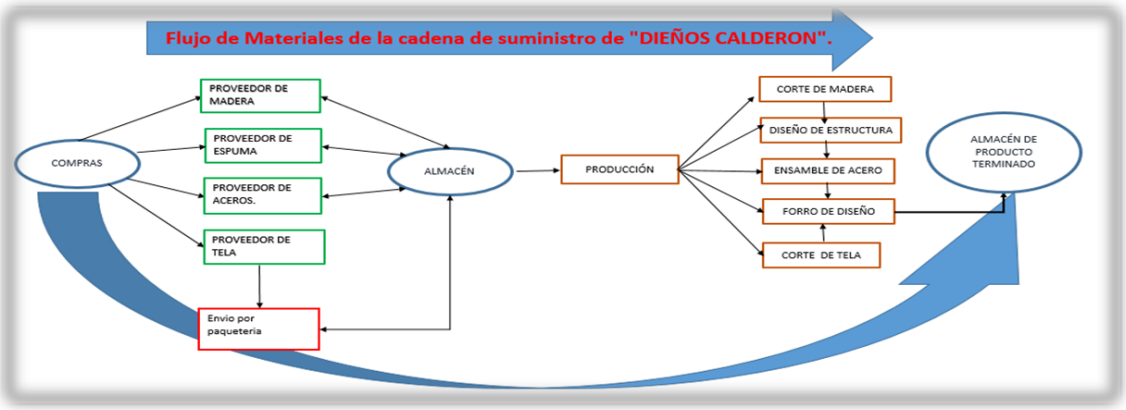


Figura 3.3 Flujo de materiales de Diseños Calderón S.A. Elaborado por el Autor.

AMEF *Aplicado a la Cadena de Suministros de Diseños Calderón*.

La siguiente Figura muestra las fallas detectadas y las soluciones propuestas para detectar, mitigar y/o eliminar las fallas.

ANALISIS DE MODO DE FALLA Y EFECTO DE LA CADENA DE SUMINISTRO EN UNA FABRICA DE MUEBLES DE TORREON, COAHUILA.

Areas	Fallas	Causas	Efectos	Controles de Detección	Responsable	Indice de Gravedad	Impacto Económico	Metodos para Detectarla	Competencia o área que Respalda	Coordinación de Personal a	Soluciones Alternativas
Compras vs Proveedores	Compras no sincronizada	La orden de compra no se envía a tiempo	Falta de mercancía para completar producción	No existe	Osvaldo	5	5% de aumento en los gastos operativos	Historial de compras	Contabilidad-compras	Osvaldo-	Diseñar manuales de compra
	Compras emergentes	Compra de materia prima por falta de planeación en compras y producción	Aumentan los gastos operativos	No existe	Osvaldo	8	5% de aumento en los gastos operativos	Producción debe mandar su sugerido a compras	Producción-Compras	Osvaldo-	Proponer fechas para checar existencias
	No hay un presupuesto de Compras	Compras emergentes fuera de orden	gasto operativo elevado	No existe	Osvaldo	8	5% de aumento en los gastos operativos	Contabilidad deber medir los gastos	Contabilidad-compras	Osvaldo-	Diseñar presupuestos
Logística de Entrada	El transporte se descompone en el camino.	No llega a tiempo la mercancía.	La peoducción se demora	No existe	Osvaldo	10	se gasta lo doble ya que se pide foráneo y ocasionalmente se compra local	proponer días de retraso de la materia prima del proveedor	Compras-Almacén	Osvaldo-	proponer negociaciones con proveedores locales
Proveedores vs Almacén	No hay control de calidad que revise la materia prima antes de almacenarse	Que no se utilice el 100% de la materia prima	El material se almacena dañado	No existe	Osvaldo	3	solo es un 2% del costo que llega en mal estado		Almacen	Paco y Raúl	proponer un personal para que revise a materia prima y reutilizar el desperdicio.
Almacen vs Producción	Control del almacén de la materia prima	La madera llega dañada con "nudos"	produccion derruche el casco por que una madera viene con nudos.	No existe	Miguel, Carlos y Paco	3	Se desperdicia el 10% del costo del material		Producción	Miguel-Paco	proponer un personal para que revise a materia prima
Producción vs Distribución	Control de calidad de producto terminado	El producto terminado puede llegar al cliente con deterioros	Se genera una devolución	No existe	Paco	10	5% del gasto de distribucion aumenta debiado a que se tiene que regresar el producto		Producción-Distribución	Paco-Osvaldo	el jefe de produccion y distribucion deberan validar el producto terminado
Distribucion vs Clientes	Una unidad de trasporte para distribuir.	solo hacen un viaje a la semana con 12 productos	Se distribuye de acuerdo a lo que solicite el cliente.	No existe	Chofer y Osvaldo	8	Se podria vender hasta un 50% mas de ventas si se ampliara el camion.		Distribución	Osvaldo	Se mejorara la unidad de transporte haciendo la plataforma mas grande y contratar una mudanza.
	Devolucion de productos	Mal maniobra del cliente	Se ocupa mucho tiempo en reparar	No existe	osvaldo	3	se absorbe un 3% del gasto de distribucion por recoger el producto.		Cliente-Osvaldo	Osvaldo	proponer manuales de maniobra para los clientes y recoger el producto cuando se entrege nuevos pedidos.
Ventas	Pagos de clientes fuera de tiempo	Disminuye la liquidez	No se pagan a tiempo los compromisos	No Existe	Osvaldo	10	no hay flujo de efectivo para cubrir los gastos de contado		Ventas-Contabilidad	Osvaldo-Contador	disminuir los dias de cobro de 30 a 20 dias
POST VENTA o SERVICIO AL CLIENTE	No hay encuestas de satisfacción de los clientes	no saben como aplicarlas	No se sabe el grado de satisfacción del cliente.	No existe	Osvaldo	3	El gasto generado por la devolución	La disminución de las devoluciones	Osvaldo-Cliente	Vendedor	proponer una encuesta sencilla para medir la satisfacción del cliente

4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

El presente análisis se limita a definir aquellos objetivos estratégicos que pueden ayudar a cumplir en la investigación son:

OE1). Estudio previo de la cadena de suministro de la empresa diseños calderón.

Se diseñó un diagrama que identifica como fluye la información a través de la CS. Del mismo modo quedo identificado el flujo de los materiales que se realiza a través de la CS de Diseños Calderón

OE2) Aplicar el AMEF para detectar, mitigar y eliminar las fallas que se generan en la cadena de suministro de Diseños Calderón.

Aplicando el AMEF en la CS de la empresa podemos observar que de compras a proveedores encontramos tres fallas las cuales se generan por la falta de un presupuesto que ayude a planear y realizar una compra óptima.

En los eslabones de proveedores a almacén se detectó una falla que es debido a la distancia que se tiene en comprar con un proveedor lejano y la podemos eliminar si consiguiéramos un proveedor local o más cercano.

En la logística interna que son los eslabones de almacén, producción y almacén de producto terminado la principal falla que se detectó es la carencia de no tener una inspección de calidad, si revisaran la materia prima en el momento de usarla en el proceso y al terminar el producto terminado se evitarían demoras y no se tendría devoluciones de producto por parte del cliente.

En la logística de salida en el eslabón de distribución, la falla que se detectó, es que solo hay una unidad de transporte con la que se distribuye y se recoge el producto devuelto. Se propone hacer una modificación a la unidad de transporte en la parte de atrás, para que en lugar de distribuir 12 salas podrían ser 24 salas en un viaje, y programar un día con los clientes para recoger el producto defectuoso.

En el eslabón de ventas se identificó la falla que los clientes no pagan a tiempo. Por lo que se determina o propone una falla muy estricta, la cual es disminuir los días de pago o hacer una buena programación de pago y cobro que beneficie tanto al cliente como a la empresa, y en el último eslabón el cual es servicio post-venta en el cual se detectó la falla que no se cuenta con una encuesta de servicio que si se aplicara a cada cliente nos daría una idea de cómo es nuestro servicio como podría mejorar.

5. BIBLIOGRAFÍA.

Aguilar, J. R., Torres, R., & Magaña, D. (2010). Analisis de modo de Fallas, Efectos y Criticidad para la Planeación del Mantenimiento Empleando Criterios de Riesgo y Confiabilidad. *Tecnologia, Ciencia Educacion*, 26.

Ballou, R. H. (2004). *Logistica: Administracion de la Cadena de Sunministro.* (5 ed.). Mexico: Pearson Eduaction.

Borja, P., Pino, R., De la Fuente, D., Rosillo, R., & Fernández, I. (2013). Supply Chain Managment by Means of Simulation. *Polibits*, 48.

Cano, J., Panizo, C., Garcia, F., & Rodriguez, J. (2015). Estrategias para el Mejoramiento la Cadena deSuministro del Carón en Norte de Santander, Colombia. *Boletpin de Ciencias de la Tierra*, 38.

Cedillo, D. M. (2011). *Evaluacion del Riesgo en las Cadenas de Suministro.* Mexico.

Chopra, S., & Meindl, P. (2007). *Supply Chain Management* (3a Edicion ed.). Mexico: Pearson.

Escalante, E. J. (2008). *Seis-Sigma Metodologia y Tecnicas.* Mexico: Limusa.

Jordan, W. E. (1972). Failure Modes, Effects and Criticality Analyses. *Annual Reliability and Maintainability Symposiu*, 25-27.

Moreno, M., Mendoza, A., & Rojas, O. (Octubre de 2015). *Cadena de Suministro del Sector Salud en Jalisco, realidad y oportunidades*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/282947975_Cadena_de_Suministro_del_Sector_Salud_en_Jalisco_realidad_y_oportunidades

Paul, E., & Young, R. R. (2005). Vulnerabilidades en la Cadena de Suministro: Concideraciones para el caso de America Latina. *Academia Revista Latinoamericana de Administracion*, 63-78.

Ponce, C. A. (15 de abril de 2010). *Costos Logisticos.* Obtenido de https://www.fca-ude.edu.uy/upload/Materiales/1_costos-logisticos-en-la-empresa-0004-0025.pdf

Rave, S. N., Arias, D. M., & Garcia, J. M. (2015). Planteamiento de un modelo logístico para reducir costos del subproceso de pintura en muebles Bovel. *Scientia Et Technica*, 20.

Soret, D. I. (2010). *Logistica y Operaciones en la Empresa* (1 ed.). Madrid, España: ESIC.

Swedberg, R. (2016). *El Arte de la Teoría Social.* Madrid: Centro de Investigaciones Sociologicas.

Urbina, G. B., Rodriguez, N., & Pacheco, A. A. (2014). *Administracion Integral. Hacia un Enfoque de Proceso.* (1 ed.). Mexico, D. F.: Pattria.

CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN EL CRUCERO VIAL DE LA SALIDA A CHARO EN LA CD. DE MORELIA

Ochoa Franco L., García Rodríguez E. y Echeverría Toriz B.
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
luis1a1@yahoo.com

RESUMEN

Los efectos del ruido en el ser humano pueden ser muy dañinos, desde molestias leves hasta enfermedades graves (sordera, trastornos de conducta, etc.). En este contexto y con un espíritu de prevención se realiza una medición de la intensidad del ruido en uno de los cruceros viales más transitados de la Ciudad de Morelia; el de la Salida a Charo (Avenida Madero Oriente y Periférico Revolución), por medio de una metodología cuantitativa vía sonómetro integrador. Se trata de una medición diurna (donde se alcanza mayor contaminación), calculándose el nivel equivalente sonoro en varios rangos de tiempo, graficando la distribución de probabilidad y la curva de distribución acumulada correspondientes. Los resultados se comparan con una medición hecha en el año 2013 bajo las mismas condiciones en el mismo sitio. Estos indicadores podrían ser aprovechados por instancias gubernamentales, académicas y de la sociedad civil para ir estableciendo medidas preventivas de salud pública.

PALABRAS CLAVE: Contaminación acústica, Crucero Vial, Morelia

1. INTRODUCCIÓN

El sonido es un fenómeno natural en el mundo, se encuentra en la naturaleza o puede ser creado por el hombre. El sonido corresponde a la oscilación de ondas que viajan por el aire y que es registrada por el oído. Los niveles de sonido se expresan en decibeles (dB), en una escala logarítmica, donde 0 dB es nominalmente el "umbral de audición" y 120 dB

nominalmente es el "umbral del dolor". El oído humano no percibe igual todas las frecuencias sonoras y por ello se usan diversos tipos de filtros o medidores de frecuencias: ponderación A, B, C y D. La escala de ponderación “A” es la más usada ya que es la que mejor estima la respuesta del sistema auditivo del ser humano.

La intensidad del sonido se refiere a su “nivel”, independientemente de su tono y timbre, y es precisamente el parámetro considerado en este trabajo para definir los efectos nocivos a la salud. Cuando el sonido comienza a perturbar al hombre en cualquier momento de su vida, éste se convierte en ruido. Los daños causados por contaminación debida al ruido afectan al individuo, física, social y sicológicamente. Desde hace buen tiempo la Organización Mundial de la Salud [OMS, 2018] ha documentado ampliamente el problema.

En este panorama y en particular para el caso de los cruceros viales, es obvia la responsabilidad de los gobiernos para la administración de políticas públicas que realmente atiendan al bienestar de la población. En este sentido, es importante recordar que en el mes de Julio de 2010 en la Ciudad de Morelia se puso en marcha una iniciativa de ley estatal para controlar la contaminación debida a ruido ambiental [SG, 2010], la cual maneja un máximo de 80 decibeles para ambientes de trabajo, sin especificar la duración máxima de esta exposición y sin normar específicamente el caso de los cruceros viales.

En este artículo se reporta la medición hecha el 5 de Octubre de este año (2018) para el crucero de la Salida a Charo (Avenida Madero Oriente y Periférico Revolución): Uno de los cruceros más transitados de la Ciudad de Morelia. En la Figura 1 se observa la localización de dicho crucero. Es pertinente hacer notar que en el año del 2013, estos autores hicieron la misma medición en este crucero [Echeverría B., 2013].

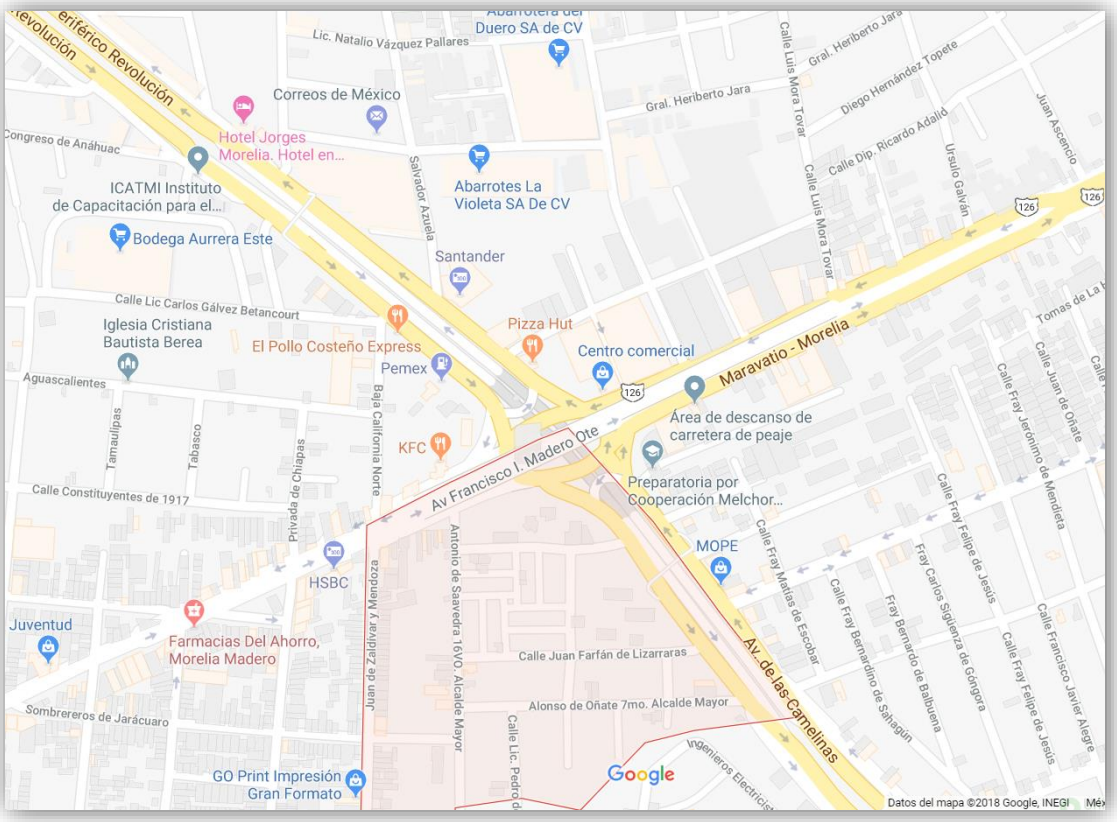


Figura 1. Crucero vial en Morelia: Salida a Charo (Avenida Madero Oriente y Periférico Revolución).

2. OBJETIVO

Hacer una medición diurna de la intensidad del ruido en uno de los cruceros viales más transitados de la Ciudad de Morelia; el de Avenida Madero Oriente y Periférico Revolución (salida a Charo) en la Ciudad de Morelia, por medio de una metodología cuantitativa vía sonómetro integrador, calculándose el nivel equivalente sonoro en varios rangos de tiempo, graficando la distribución de probabilidad y la curva de distribución acumulada correspondientes, comparando resultados con la medición hecha en el año del 2012.

3. METODOLOGÍA

En este experimento se midió la intensidad del ruido con un sonómetro modelo 735 de la marca BK PRECISION, el cual cumple con los estándares IEC651 y con el ANSI S1.4, con un rango de frecuencia de 31.5 Hz a 8 KHz y con un rango de medición de 30 a 130 decibeles. La exactitud es de ±1.5 decibeles. El calibrador del sonómetro es de modelo CAL73, de marca BK PRECISION y cumple con los estándares IEC 60942 Clase 2 y con el ANSI S1.40-1984. El medidor de la temperatura y de la velocidad del viento es el modelo 45160 de la marca EXTECH. Ver Figura 2.



Figura. 2 Equipo de medición: Sonómetro, calibrador, termómetro y anemómetro.

El sonómetro se colocó a 1.5 m sobre el nivel de la banqueta, a una distancia aproximada de 7.5 m del eje de circulación vehicular del arroyo vial [UE, 2003], sobre la Avenida Madera Oriente (dirección Noreste): Uno de los puntos críticos en este complicado crucero con una representatividad promedio del nivel acústico. Se registró la intensidad del ruido durante tres horas seguidas, desde las 6:45 hasta las 9:45 horas, ya que dentro de este lapso ocurren tránsitos picos por entrada a escuelas y trabajo. Se programó el sonómetro para muestreo interno de un segundo (modalidad Slow), con registros en memoria interna de también un segundo, lo cual arrojó cerca de 10,800 datos (60 segundos X 60 minutos x 3 horas).

Respecto a el parámetro que nos permita evaluar la intensidad variable del ruido como un promedio estadístico, se utilizará el "nivel equivalente sonoro", el cual es "el criterio de valoración del ruido ocupacional, de acuerdo con la norma ISO 1999" [Carrión A., 2001]. Este criterio se ha venido utilizando mundialmente desde el año 1965 para evaluar el ruido en casas habitación y en salones de clase debido al tránsito, así como para carreteras, sistemas viales y ferroviarios, operaciones industriales, etc. [Davis y Masten, 2005]. En esta misma fuente se puede consultar la manera de calcular el nivel equivalente sonoro "Leq", lo cual se hace con la Fórmula 1.

$$Leq = 10\log\sum_{i=1}^{i=n} 10^{Li/10}\, t_i \qquad (1)$$

Donde n = número total de muestras tomadas.

L i = nivel de ruido en dB A, de la i-ésima muestra.

t i = fracción de tiempo de la muestra con respecto al total.

Adicionalmente se elabora una gráfica de distribución de probabilidad y una curva de distribución acumulada para completar la caracterización de este caso de estudio.

4. RESULTADOS

De acuerdo a las condiciones de medición explicadas en la sección de metodología, se reproducen aquí los resultados obtenidos para su posterior análisis. En la Figura 3 hay una fotografía de la medición en cuestión.



Figura 3. Medición en crucero vial en Morelia: Avenida Acueducto y Libramiento: Salida a Mil Cumbres.

Como no es posible reproducir aquí los cerca de 11,000 datos de intensidad de sonido, solamente se incluirá una tabla representativa de los mismos (ver Tabla 1). Se midió la velocidad del viento a cada 30 minutos y ésta nunca rebasó los 2 m/s. La temperatura fluctuó entre los 17°C y los 24.5°C a lo largo de las tres horas de grabación.

En la Figura 4 se puede apreciar el diagrama de variación de la intensidad acústica a lo largo de las tres horas de medición.

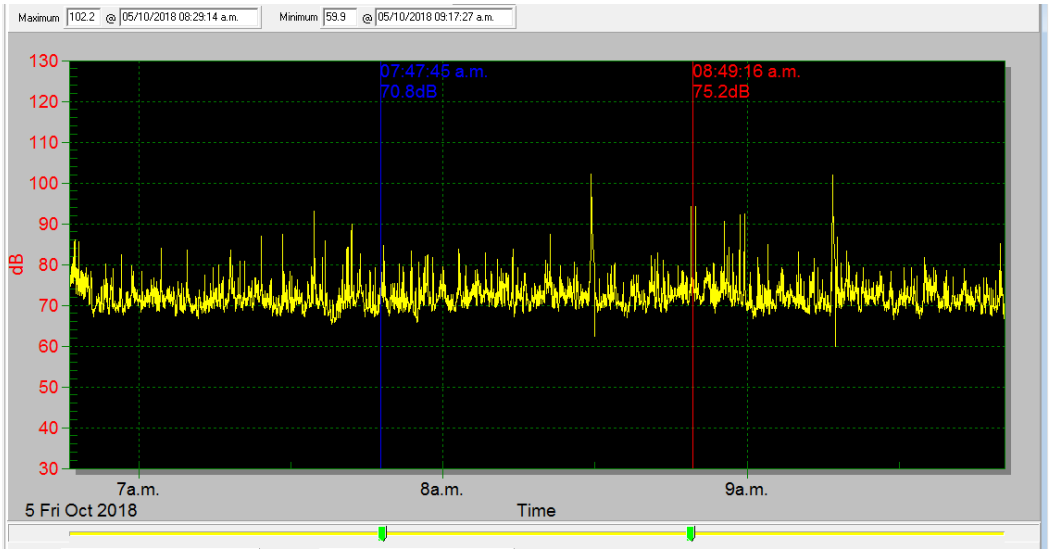


Figura 4. Diagrama de variación de la intensidad acústica a lo largo de las tres horas de medición.

En búsqueda de rangos de tiempo de análisis significativos, integraremos los datos en varios de ellos: A cada 15 minutos, a cada hora y durante las tres horas de la medición, como se puede apreciar en la Tabla 2, en donde aparece también el nivel equivalente sonoro respectivo, calculado de acuerdo a la fórmula (1).

Tabla 1. Muestra representativa del formato de datos crudos de intensidad de sonido.

Intensidad de sonido en crucero vial de la salida a Charo (Morelia, Mich.)		
# de registro	*Hora*	*Intensidad* (dB A)
1	06:45:00	77.9
2	06:45:01	77.3
3	06:45:02	75.3
.	.	.
.	.	.
6,433	08:32:12	72
6,434	08:32:13	72
6,435	08:32:14	71.2
.	.	.
.	.	.
10,799	09:44:58	67.9
10,800	09:44:59	68.4
10,801	09:45:00	68.7

Tabla 2: Niveles equivalentes sonoros para diversos escenarios de tiempo.

Escenario	*Rango de medición*	*Leq (dB A)*
1	6:45:00 a 6:59:59	74.1
2	7:00:00 a 7:14:59	72
3	7:15:00 a 7:29:59	73.3
4	7:30:00 a 7:44:59	73.6
5	7:45:00 a 7:59:59	73
6	8:00:00 a 8:14:59	73.4
7	8:15:00 a 8:29:59	80.5
8	8:30:00 a 8:44:59	72.9
9	8:45:00 a 8:59:59	76.4
10	9:00:00 a 9:14:59	72.4
11	9:15:00 a 9:29:59	80.1
12	9:30:00 a 9:44:59	72.6
13	6:45:00 a 7:44:59	73.3
14	7:45:00 a 8:44:59	76.4
15	8:45:00 a 9:44:59	76.5
16	6:45:00 a 9:44:59	75.7

En la Tabla 2 se puede apreciar que cuando se integra el Leq a cada 15 minutos, existieron diferencias de hasta 8.5 dB A, mientras que cuando se integró a cada 60 minutos, las diferencias fueron menores; del orden de los 3.2 dB A.

Por último, generaremos una gráfica de distribución de probabilidad y una curva de distribución acumulada para la mejor caracterización de nuestro caso de estudio. Estas dos gráficas, Figuras 5 y 6, se realizaron para el lapso total de medición.

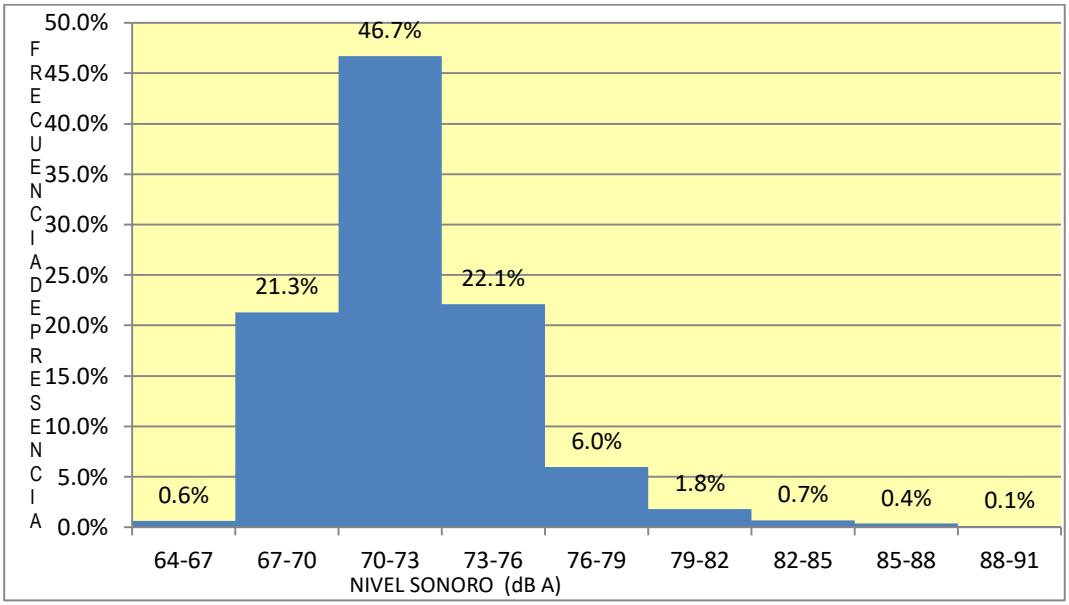


Figura 5. Distribución de probabilidad para el caso de estudio (3 horas).

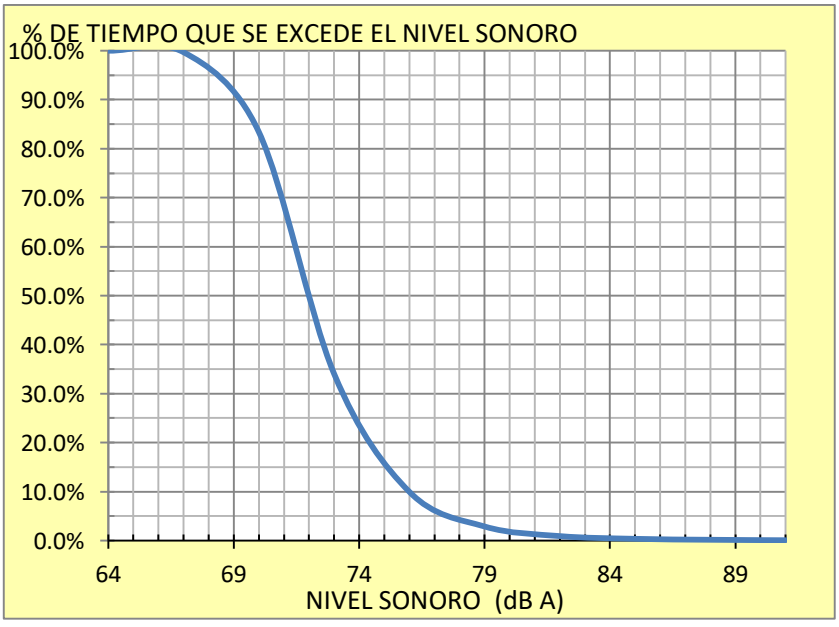


Figura 6. Curva de distribución acumulada para el caso de estudio (3 horas).

La forma de leer la curva de distribución acumulada de la Figura 6, es por ejemplo que "El 83% del tiempo de medición se excedieron los 70 decibeles". Es esta curva el compendio de este estudio, ya que refleja el porcentaje "x" del tiempo de medición en que se rebasó una intensidad "y" de sonido. Esta curva provee la base para cualquier toma de decisiones en referencia al control de la contaminación acústica de un crucero vial, donde "x" y "y" pueden elegirse directamente en la curva para obtener el parámetro complementario.

CONCLUSIONES

Los aspectos más relevantes fueron:

- Nivel sonoro equivalente total, Leq = 74.1 dB A.
- Nivel sonoro equivalente máximo en una medición de 15 minutos= 80.5 dB A.
- Prácticamente el 100 % del tiempo se rebasó la intensidad de 65 dB A.
- El 83 % del tiempo se rebasó la intensidad de 70 dB A.
- El 16 % del tiempo se rebasó la intensidad de 75 dB A.
- El 3 % del tiempo se rebasó la intensidad de 80 dB A.

Referido a un estándar internacional típico de 70 dB A, podemos ver que se le rebasa en un 83% del tiempo. En una medición similar en el año 2013 [Echeverría B., 2013], el Leq global fue de 74 dB A, contra los 74.1 decibeles actuales, lo cual podría interpretarse como una constante en las condiciones de contaminación acústica del crucero. Estos indicadores podrían ser aprovechados por instancias gubernamentales, académicas y de la sociedad civil para ir estableciendo medidas preventivas de salud pública.

REFERENCIAS

Carrión A., 2001 A. Carrión, *Diseño acústico de espacios arquitectónicos*, México, D. F., Edit. Alfaomega Grupo Editor, S. A. de C. V., 2001: ISBN 970-15-0453-4.

Davis y Masten, 2005 M. Davis y S. Masten, *Ingeniería y ciencias ambientales*, México, D. F., Edit. Mc Graw Hill, 2005: ISBN 970-10-4978-0.

Echeverría B., 2013 Echeverría B., Ochoa L., García E. y Ruíz R. *Niveles del ruido en el crucero vial de la Salida a Charo (Morelia, Michoacán)*, Memorias del 8o. Congreso

Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación del Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación (CECTI), Morelia, Mich., 2013.

OMS, 2018 Organización Mundial de la Salud, *Temas de salud*, <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss > Última consulta 17 septiembre 2018.

SG, 2010 Secretaria de Gobierno, *Reglamento para Regular la Contaminación Auditiva en el Municipio de Morelia*, Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo, Morelia, Michoacán, Tomo CXLIX, Núm. 51, 13 julio 2010.

UE, 2003 Unión Europea, *Recomendación de la Comisión,* Diario Oficial de la Unión Europea, Bruselas, 22 agosto 2003, L 212.

MODELO DE INTERVENCIÓN APOYADO EN TIC´S PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SAFETY MANAGEMENT SYSTEM EN TAXIS AÉREOS DE LA COMARCA LAGUNERA

Olvera Willes G., Olvera Willes A.
Universidad Autónoma de Coahuila, Unidad Torreón
guadalupe.olvera@uadec.edu.mx,alejandra.olvera@uadec.edu.mx

RESUMEN

El Safety Management System (S.M.S.) es iniciativa de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

En México, la NORMA Oficial Mexicana NOM-064-SCT3-2012, que establece las especificaciones del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS: Safety Management System) es un requisito obligatorio a cumplir por concesionarios y permisionarios del transporte aéreo de servicio al público, los concesionarios y permisionarios aeroportuarios, permisionarios de talleres aeronáuticos, organizaciones responsables del diseño de tipo y las organizaciones responsables de la fabricación de aeronaves, los prestadores de servicios de tránsito aéreo, los centros de formación o de capacitación y adiestramiento que cuenten con aeronaves y los operadores aéreos de aeronaves de Estado distintas de las militares.

Es por ellos de gran importancia de que todos los anteriores "proveedores de servicio" sean MiPyME´s o grandes corporativos, implementen y mantengan un SMS.

Según el “Informe de Estatus de Procesos SSP/SMS” proporcionado por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) en Julio de 2014, de las aproximadamente 4,000 empresas de servicios que participan en la actividad aeronáutica, solo 66 habían iniciado con la implementación del SMS en sus organizaciones, de los cuales 3 proveedores de servicio ya estaban certificados en SMS en sus 4 fases.

En base a estos datos calculamos que aproximadamente solo un 2% de las empresas habían iniciado el proceso de certificación.

Este mismo reporte proporciona las principales barreras que se han encontrado en el proceso de implementación del SMS entre las cuales resaltan: Carencia de lineamientos para la recopilación, análisis y distribución de datos de seguridad operacional con los proveedores de servicio, falta de definición de algunos temas como mejora continua y gestión del cambio, capacitación y estandarización de conceptos.

Este artículo abarca resultados y conclusiones obtenidos durante la investigación en campo realizada en dos empresas de taxi aéreo mexicanas (MiPyME´s) a lo largo de dos años, con el objetivo de desarrollar un modelo que represente una solución práctica para un problema nacional e internacional (baja implementación del SMS), y aplicarlo en dos microempresas proveedoras de la industria aeronáutica.

Durante este periodo se implementó el sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS), apoyado en la metodología de la investigación-acción, así como en el desarrollo e integración de una serie de aplicaciones móviles para la evaluación y gestión del riesgo, que facilitaran la alimentación, evaluación y gestión total del sistema en tiempo real para todos los usuarios.

Entre los resultados obtenidos se tienen: mejora en la confianza en los usuarios, al contar con un transporte de pasajeros más confiable y seguro, reducción de accidentes e incidentes, desarrollo de una cultura

organizacional que se enfoca en la prevención, reducción de tazas de seguros, mejora del ambiente laboral, entre otros.

PALABRAS CLAVE: Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional, SMS (Safety Management System), Aeronáutica Civil, evaluación de riesgos aeronáuticos, aplicaciones móviles para la aviación.

1. INTRODUCCIÓN

La conexión aérea de las ciudades turísticas y de negocios se ha convertido en factor determinante para fomentar la competitividad y el desarrollo del país, el transporte aéreo de pasajeros es un complemento para la integración del turismo nacional y la creación de negocios.

El número total de los vuelos en México mantiene una tendencia creciente desde 2009, según cifras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) se ha mantenido una tasa de crecimiento media anual de aproximadamente 60% para cada año en líneas aéreas nacionales. Fuente: Sección 5.1 Aviación Mexicana en Cifras, (http://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/aeronautica-civil/5-estadisticas).

La sobrevivencia de la industria aeronáutica en México depende del cumplimiento de las normas, leyes y estándares de seguridad operacional, ajustándose a la normativa nacional e internacional.

La seguridad aérea a nivel global es un tema cada día más importante, es por ello que la Organización Mundial del Trabajo definió en 2011 un estándar internacional en torno a los componentes básicos que debe incluir un Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional o SMS (Safety Management System), a través del documento "ILO-OSH 2001 Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems".

Dado lo anterior la Dirección General de Aeronáutica Civil publicó el 7 de enero de 2013 la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-064-SCT3-2012, que establece las especificaciones del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS: Safety Management System).

En febrero de 2013, la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional) publicó el Nuevo Anexo 19 a la Convención de Chicago (el primero en más de 30 años) cuya entrada en vigor fue el 14 de noviembre de 2013, consolidando provisiones que deben cumplir los Estados miembros y los proveedores del sector aeronáutico en torno a la Seguridad Operacional.

Además, existen otras organizaciones internacionales a las que un país debe alinear sus normas, como la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA), considerada “el principal vehículo para la cooperación entre compañías aéreas en la promoción de la seguridad, Seguros y económicos, en beneficio de los consumidores del mundo” (IATA, 2005).

Otra de estas organizaciones es la Autoridad Federal de Aviación de Estados Unidos (FAA), ante ella un país debe demostrar que, entre otras cosas, cuenta con una autoridad de aviación civil que funcione efectivamente (autoridad reguladora) antes de que sus líneas aéreas puedan volar al espacio aéreo de Estados Unidos, por lo que en agosto de 1992 lanzó un Programa Internacional de Evaluación de la Seguridad (IASA) con el propósito de evaluar y asegurar que todas las compañías aéreas extranjeras que operan desde o hacia Estados Unidos operen de conformidad con las normas de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). Cabe señalar que este programa de evaluación se centra en la capacidad de un país entero, no por línea aérea individual.

Según el comunicado de prensa "FAA Finds Mexico Does Not Meet ICAO Safety Standards" liberado el 30 de julio de 2010, México descendió temporalmente a categoría 2 tras la visita de supervisión que realizó a la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) en los meses de enero y julio de ese año, con lo cual las aerolíneas mexicanas no podían aumentar su flota ni nuevos destinos al país vecino.

México puede volver a caer en esta última categoría si sus leyes y regulaciones aeronáuticas no son suficientes para la vigilancia operacional de las aerolíneas; se carece de una experiencia técnica, recursos y organización; no cuenta con personal técnico calificado y no provee de adecuadas inspecciones. Cabe mencionar, que en base a los datos proporcionados por DGAC (Julio 2014) aproximadamente solo un 2% de las empresas habían iniciado el proceso de certificación SMS.

2. BASE TEÓRICA

Según Crowther, W. (1993) "Los principios, muchas de las técnicas, así como la metodología de investigación-acción, son pertinentes para cualquier trabajo de evaluación en la administración pública o en la administración de negocios"
A pesar de que el método de la investigación-acción es más relacionado en los estudios de ciencias de la educación, el desarrollo e implementación de su sistema de gestión no deja de ser un proceso de educación y aprendizaje.
Para J. Elliot (1994, p. 24), la investigación-acción presenta las siguientes características:
1.La investigación-acción analiza las condiciones Humanas y las situaciones sociales experimentadas como:

- Inaceptables en algunos aspectos.
- Susceptibles de cambio.
- Precisan una respuesta práctica.
- La investigación-acción se relaciona con los problemas prácticos, en vez de con los teóricos defendidos por los investigadores.

2. El propósito de la investigación-acción consiste en profundizar la comprensión de un problema. Por tanto, adopta una postura exploratoria. La comprensión no determina la acción adecuada, pero toda acción adecuada debe fundarse en la comprensión.
3. La investigación-acción adopta una postura teórica, según la cual la acción emprendida para cambiar la situación se suspende temporalmente hasta conseguir una comprensión más profunda del problema práctico en cuestión.
4. Al explicar lo que sucede, la investigación-acción construye un guion sobre el hecho en cuestión, relacionándolo con un contexto.

La investigación acción participativa busca obtener resultados fiables y útiles para mejorar situaciones sociales (en este caso empresarial), basando la investigación en la participación de los propios involucrados en el problema a investigar. Así, se trata de que los grupos a investigar pasen de ser objetos de estudio a protagonistas de la investigación, controlando e interactuando a lo largo del proceso investigador (diseño, fases, evolución, acciones, propuestas, etc.), y necesitando una implicación y convivencia del personal técnico investigador en la comunidad a estudiar.
Según Kemmis, S., & Wilkinson, M. (1998). La investigación-acción educativa crítica rechaza la creencia positivista en el rol instrumental del conocimiento en la resolución de problemas, afirmando que la investigación crítica permite a los profesionales no sólo descubrir los significados interpretativos que tienen para ellos las acciones educativas, sino organizar la acción para superar las limitaciones.

El pensamiento de Kemmis, concibe el proceso como una serie de espirales reflexivas en las que se desarrolla un plan general, la acción, la observación de la acción y la reflexión sobre la acción, y se pasa a un plan nuevo y revisado con acción, observación y más reflexión. Esta transacción entre comprensión retrospectiva y acción futura se extrae directamente de la teoría de Lewin de la investigación-acción. Lo que Kemmis establece son cuatro elementos: el plan general, la puesta en práctica de la acción, la observación de la acción y el elemento de evaluación crítica reflexiva necesario para revisar el plan.

Desarrollo de la propuesta y caso de aplicación

Por medio de un diagnóstico se inició la investigación en dos empresas de Taxi Aéreo de la Comarca Lagunera, el cual requería de la experiencia del personal involucrado directamente en las acciones relativas a la seguridad operacional.

Dado que el equipo de trabajo de las empresas participantes en esta investigación es inferior a 10 personas, cada miembro participó activamente en cada etapa, desde el diagnóstico hasta las auditorías de inspección por parte de las autoridades aeronáuticas.

Con el fin de promover y cumplir las medidas de seguridad operacional de la empresa, y también cumplir con las disposiciones que la autoridad aeronáutica establece en la Legislación Nacional NOM-064-SCT3-2012, se colaboró en la elaboración del Manual de Seguridad Operacional, documento guía para que el personal, se diera a la tarea de la prevención de accidentes e incidentes, y por ende a la detección y prevención, garantizando corregir en forma oportuna cualquier evento que se presente y desencadene en un accidente.

La creación del Manual, la capacitación inicial, y la autorización ante la autoridad aeronáutica (DGAC) se llevó un año. Este Manual sigue siendo objeto de constantes mejoras creando proceso permanente.

El método inicial para la gestión de los riesgos consistió en registros manuales para reportar peligros, así mismo la gestión de riesgos fueron realizados en papel para posteriormente ser capturados y tabulados en computadora para la obtención de los indicadores de seguridad operacional.

Conforme avanzó la implementación del SMS se observó que sería conveniente la inclusión de métodos más accesibles y ágiles, que nos permitiera tener acceso rápido a reportes automatizados y actualizados en tiempo real.

Se crearon secciones en la página web de las empresas investigadas, donde los pilotos podrían capturar peligros, así como acciones correctivas y de mejora para el sistema.

Posteriormente, cuando el sistema SMS tenía más de un año de haber sido implementado, se sugirió la creación de aplicaciones móviles para tabletas y celulares donde los pilotos pudieran capturar datos relacionados entre sí que facilitaran el control integral de las operaciones.

Se inició el desarrollo la aplicación de “Reservaciones” y se observó buena respuesta entre los usuarios que con accesos directos en las pantallas de sus celulares y/o tabletas podían ver la programación de vuelos en tiempo real.

Posteriormente se creó la aplicación de “Reporte de Peligros”, la cual es la columna vertebral del sistema de gestión de riesgos. Esta aplicación de manera automática informa de manera inmediata tanto al Gerente de Seguridad, así como al Ejecutivo Responsable sobre los peligros identificados por parte de los pilotos, personal de mantenimiento o en rampa.

Se creó la aplicación “Gestión del Riesgo” a la cual solo tiene acceso el Gerente de Seguridad en la cual se observan los peligros capturados, así como las medidas de mitigación inicial que se tomaron en cuenta por los pilotos o usuario directamente involucrado.

El Gerente de Seguridad debe analizar la medida de mitigación que ha sido tomada y definir si ha sido adecuada, y promover alguna medida adicional en caso de ser necesario.

Posteriormente se debe reevaluar el riesgo, y proceder conforme al siguiente diagrama de flujo:

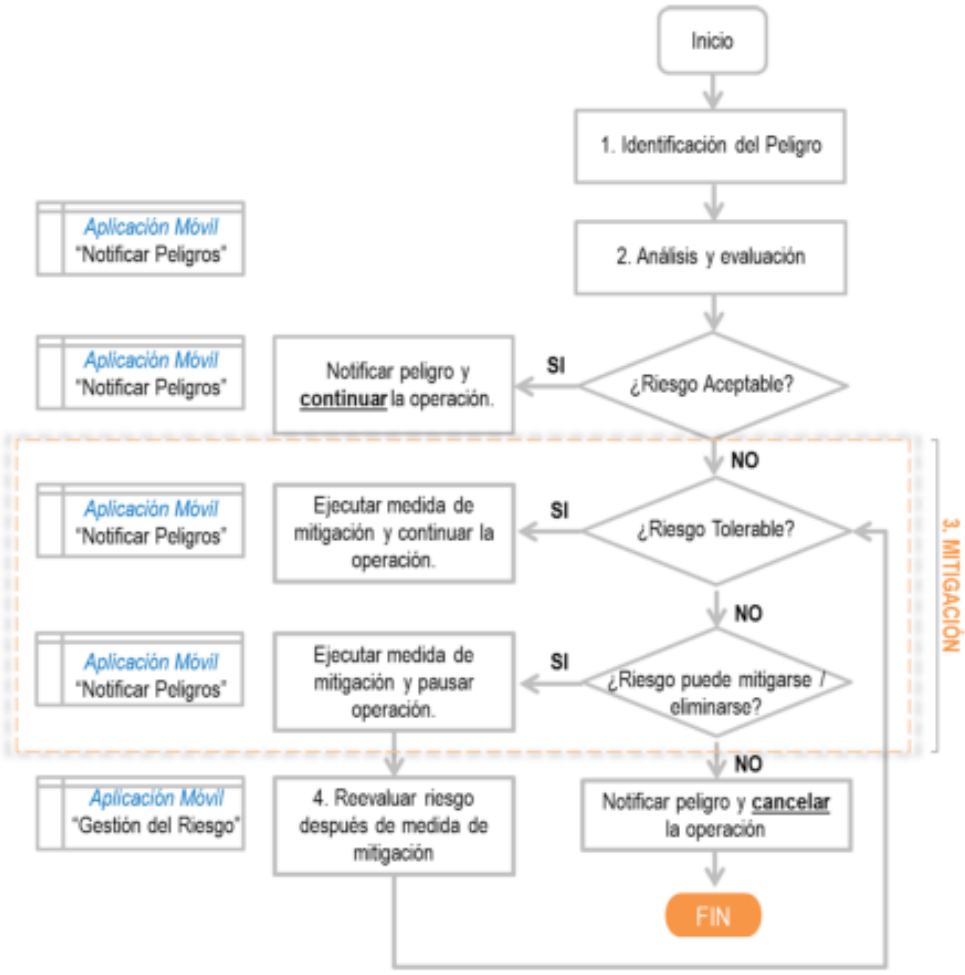


Diagrama 1. Descripción del proceso de detección, análisis, evaluación y mitigación de riesgos en base al flujo de actividad actual para el SMS en las empresas participantes en la investigación.
Fuente: Elaboración propia

Todos los colaboradores tienen acceso a las aplicaciones móviles, a ciertas secciones que por posición en la empresa corresponden, solo el administrador y el ejecutivo responsable tienen acceso para editar configuraciones.

El Comité de Seguridad Operacional o Junta de Control (figura que debe existir obligatoriamente en las empresas proveedoras de la aviación) se debe reunir al menos de forma trimestral y por medio de la metodología investigación acción retroalimentar a todos los miembros del equipo de trabajo.

Este comité funge como la Comisión de Seguimiento (CS), la cual de encarga de integrar miembros de todas las áreas involucradas para que den seguimiento a la investigación, así como supervisión y/o reorientación en caso de ser necesario.

También como parte del sistema este mismo comité propone las acciones para que el Ejecutivo Responsable evalúe en un lapso no mayor a quince días y proceda a:

- Aceptar la propuesta y asignar responsables, recursos y fechas de realización o
- Proponer una modificación de la Acción de Mejora por considerar que tiene áreas de oportunidad y/o mejores enfoques.

- Rechazar la Acción de Mejora, dado que no significa un valor agregado para la seguridad operacional o cualquier otro proceso de la empresa, para lo cual tiene que emitir una respuesta que justifique el rechazo ante el comité.
- Realizar la promoción, divulgación y comunicación de cualquiera de las acciones tomadas.

Las Acciones de Mejora pueden provenir de observar áreas de oportunidad en:

- Evaluaciones de desempeño
- Resultados de Auditorías y/o encuestas.
- Observación y captura de peligros

Para las Acciones de Mejora también se creó una aplicación móvil para la captura, distribución y evaluación de estas. Fue necesaria una capacitación inicial de 80 horas para comprender el manejo total de todas las aplicaciones móviles.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Por medio de la implementación del SMS, así como de la creación y uso de las aplicaciones se pueden analizar en tiempo real:

- Número de Incidentes y Accidentes
- Riesgos en el rango de los niveles aceptables
- Resultados de la encuesta de conocimientos de SO al personal
- Número de Acciones Correctivas Abiertas y Cerradas.

De acuerdo con las encuestas de conocimiento se concluye que resultaron,

- Incremento en la conciencia y conocimiento sobre la seguridad operacional.
- Mejoras de la actitud ante la seguridad.
- Alineación del SMS con otros procesos de la empresa con la seguridad.
- Reducción de incidentes.

Las ventajas de haber incluido el desarrollo y aplicación las aplicaciones móviles en esta investigación son:

- Disminuye la resistencia al cambio
- Genera gráficos sobre estatus de peligros automáticamente.
- Envía mensajes y avisos en forma automática dependiendo de la situación que se presente.
- Se puede observar el uso que están teniendo las aplicaciones por usuario, pudiendo así ver quien está participando activamente en el funcionamiento del sistema.
- La información se encuentra resguardada en la nube, por lo cual se minimiza la perdida no intencional de información en los discos duros internos.

El Taxi Aéreo 1 ha tenido ya su inspección de Fase dos con tres hallazgos menores y que al ser subsanados en menos de 90 días la empresa ha iniciado oficialmente fase III.

La Fase III es la más larga y laboriosa de todo el proceso, es la que obtiene o debe obtener mucho más estadísticos que demuestren que el sistema está funcionando y no solo eso, si no que los principales problemas de seguridad identificados en realidad estén alcanzando sus metas.

El Taxi Aéreo 2 está a punto de tener inspección para pasar a Fase III que es la fase en la que tiene como objetivo nuestra investigación como mínimo encaminar a estas empresas, ya que como se mencionó con anterioridad la Fase III es más larga y la mayoría de las empresas se encuentran en la disyuntiva de si es mejor certificarse o mantenerse en

este periodo de prueba y error no punitivo, ya que al terminar la fase III y pasar a la IV que representa ya la certificación, todas las desviaciones y hallazgos pasan automáticamente a ser acta administrativa.

BIBLIOGRAFÍA:

Altrichter, H., Kemmis, S., McTaggart, R., & Zuber-Skerritt, O. (2002). The concept of action research. The learning organization, 9(3), 125-131.

Annex 19, I. C. A. O. Convention on International Civil Aviation, safety management, first. 25 de Febrero, 2013 Recuperado de: http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGAC/marco-juridico-y-regulatorio-normativo/juridico/convenios/convenio-de-chicago.pdf

Crowther, W. (1993). Manual de investigación-acción para la evaluación en el ámbito administrativo. Euned.

Dirección General de Aeronáutica Civil, Implementación del Programa de Seguridad Operacional (SSP) del Estado Mexicano, Julio, 2014, recuperado de: https://www.icao.int/NACC/Documents/Meetings/2014/SSPSMS/P-6.pdf

Kemmis, S., & Wilkinson, M. (1998). Participatory action research and the study of practice. Action research in practice: Partnerships for social justice in education

NOM-064-SCT3- 2012, Diario Oficial de la Federación, Ciudad de México, Estados Unidos Mexicanos, 07 de enero de 2013. Recuperado de: http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGAC/ca-sa-064-10r1.pdf

Rivero, J. M. S. (2006). La Norma OHSAS 18001: Utilidad y aplicación práctica. FC Editorial.Silvano Martello; Paolo Toth, *Knapsack Problems Algorithms and Computer Implementations.* John Wiley & Sons. (1990).

Flores, Juan J.; Avila, Javier; Gonzalez, Federico; Flores, Beatriz; Gil Lafuente, Anna M. Fuzzy Near-Optimal Algorithm for the Determination of Investment Options. International Journal of Financial Decision Making. Vol.3. No.1. pp 1-12. Greece. (2007).

Flores, Juan J.; Avila, Javier; Gonzalez, Federico; Flores, Beatriz. Heuristic Analysis of Near-Optimal Algorithm for the Determination of Investment Options. Revista Matemática: Teoría y Aplicaciones (ISSN 1409-2433). Editorial de la Universidad de Costa Rica. Vol.13. No.2. pp 125-138. Costa Rica. http://revista.emate.ucr.ac.cr/index.php/revista/issue/view/27. (2006).

LA LOGÍSTICA VERDE, ESENCIAL PARA LA SUSTENTABILIDAD EN LA CADENA DE SUMINISTROS Y LA RESPONSABILIDAD DE LAS ORGANIZACIONES PARA SU IMPLEMENTACIÓN (CONTEXTO INTERNACIONAL).

Rosalina Báez Martínez
Universidad Anáhuac México
rosybaezmartinez@yahoo.com.mx

Resumen

El objetivo de la presente investigación es comprender lo esencial de que es la logística verde, como clave de conservación de la vida humana, a través de los procesos más amigables con el ambiente, como el transporte, almacenamiento, inventario, distribución, manejo de materiales, entre otras actividades logísticas; reduciendo la huella de carbono e hídrica, que tendrán gran impacto en la diversidad de los sistemas ecológicos, responsabilidad que tienen las organizaciones desde su administración. La logística verde, sostenible sustentable o eco-logística, como también se le conoce, es la evolución a las etapas por las que ha atravesado la logística empresarial y quizá es el reto más grande a lograr, junto con la cadena de suministros sustentable, la logística verde, debe verse como una necesidad, que ayude a prevenir la contaminación en cada una de sus fases y al mismo tiempo, incremente los índices de competitividad a largo y mediano plazos, como una fórmula adecuada para todas las empresas del mundo, no importando su tamaño, que desde la dirección de las mismas, redirijan su administración en torno a la sustentabilidad, ésta debe apoyarse en la logística inversa.

Abstract

The objective of this research is to understand the essential of what is green logistics, as a key to the conservation of human life, through the most environmentally friendly processes, such as transportation, storage, inventory, distribution, material handling, among other logistic activities; reducing the carbon and water footprint, which will have a great impact on the diversity of ecological systems, a responsibility that organizations have since their administration. Green logistics, sustainable or eco-logistics, as it is also known, is the evolution of the stages it has gone through the logistics business, and perhaps is the biggest to achieve challenge, along with the chain of sustainable supplies, green logistics, should be seen as a necessity to help prevent pollution in each of its phases and at the same time, increase competitiveness indices long and medium term, as a suitable formula for all companies in the world, no matter its size, which from the direction of the same, redirect his administration around sustainability, it must be based on reverse logistics.

Palabras clave: cambio climático, sustentabilidad, logística verde, eco-logística, cadena de suministros, regulación jurídica internacional, entidades participantes mundiales, impacto de la logística verde.

Key words: climate change, sustainability, green logistics, eco-logistics, supply chain, international legal regulation, global participants, impact of green logistics.

Método: el enfoque de esta investigación es cualitativo, ya que se hace un análisis del entorno medioambiental, para posteriormente desglosar lo que son las diferentes etapas de la logística, hasta llegar a la logística verde y el propósito que tiene este tipo de logística, en la conservación del planeta mediante todos sus procesos que la conforman; dicha investigación se llevó

a cabo a través de una búsqueda en artículos, libros, páginas web, revistas, todo lo referente el tema, sobre empresas que están llevando a cabo en algún proceso de la logística, una práctica sustentable; para el cuidado del planeta.

Introducción

Edgar Morín, nos recuerda que: "nos hace falta ahora aprender a ser, vivir, compartir, comulgar también como humanos del planeta Tierra. No solamente ser de una cultura sino también ser habitantes de la Tierra. Debemos dedicarnos no sólo a dominar sino a acondicionar, mejorar, comprender, que existe la conciencia ecológica, es decir, la conciencia de habitar con todos los seres mortales una misma esfera viviente (biosfera); reconocer nuestro lazo consustancial con la biosfera nos conduce a abandonar el sueño prometeico del dominio del universo para alimentar la aspiración a la convivencia sobre la Tierra."[1]

Desde inicios de los años de 1970, a nivel mundial se fue haciendo evidente que el cambio climático era una realidad; por lo que fue necesario que el mundo tomara a partir de entonces acciones en conjunto a fin de abatir los efectos que hasta hoy sufrimos como humanidad.

A través del tiempo, no sólo las organizaciones internacionales, las organizaciones no gubernamentales y los empresarios fueron integrándose para buscar en conjunto mitigar los efectos negativos al medio ambiente, por prácticas antropogénicas; así es como nace la logística verde; como una necesidad de respuesta, a los aspectos de "gestión inherente a cómo los responsables en compras, abastecimiento, logística en todas sus versiones y transporte, compran administran o toman las medidas para no afectar o poder monitorear el impacto medioambiental de la labor empresarial."[2]

La logística verde, sostenible sustentable o eco-logística, como también se le conoce, es la evolución a las etapas por las que ha atravesado la logística empresarial y quizá es el reto más grande a lograr, junto con la cadena de suministro sustentable, ya que ambas van de la mano. Dentro de sus objetivos primordiales están la reducción de la huella de carbono y la hídrica; en cada una de sus fases debe utilizar las mejores prácticas sustentables, a fin de no continuar contaminando el planeta con sus procesos.

En lo que respecta a la regulación jurídica internacional, existen las normas ISO, de la familia 14000 en torno a la gestión del medio ambiente, ISO 50000 referentes a la eficiencia energética y la ISO 26000 de responsabilidad social, ; también hay acuerdos, tratados y convenciones que enfatizan el cuidado al medio ambiente y que son el marco para el establecimiento de la logística verde, junto con las organizaciones internacionales, como ONU (Organización de las Naciones Unidas) con todos sus órganos de participación, entre algunos caben mencionar los siguientes: AEMA (Agencia Europea de Medio Ambiente), EPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos), OMC (Organización Mundial del Comercio), TEN-T (Red Transeuropea de Transporte), AIE (Agencia internacional de la Energía), BID (Banco Interamericano de Desarrollo), CCC (Consejo de Cambio Climático), IATA (Asociación Internacional del Transporte Aéreo), OMI (Organización Marítima Internacional), CSCMP (Council of Supply Chain Management Professionals), OMA (Organización Mundial de Aduanas), etc; entre muchas más y por último los casos en que compañías en México, Europa y Estados Unidos, la logística verde ha impactado de forma positiva, en alguno de sus procesos, de manera económica y medioambiental .

[1] Con base en Morín, Edgar, "*Los siete saberes necesarios para la educación del futuro"*, Ediciones UNESCO, primera edición, México, D.F. 2001, pag. 71.
[2] Con base en Gallitelli, Atilio, "*las bases de la Nueva Logística", Énfasis Logística*, No. 20, febrero 2002, México, pag. 52.

Conceptos de la logística y cadena de suministros (Supply Chain).

Para entender mejor el concepto de la logística, primero tenemos que entender lo que es la cadena de suministro o suministros o Supply Chain (en inglés).

Partiremos definiendo que "la cadena de suministro está formada por todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de una solicitud de un cliente. La cadena de suministro incluye no solamente al fabricante y al proveedor, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle (o menudeo) incluso a los mismos clientes. Dentro de cada organización, como la del fabricante, abarca todas las funciones que participan en la recepción y el cumplimiento de una petición del cliente. Estas funciones incluyen, pero no están limitadas al desarrollo de nuevos productos, la mercadotecnia, las operaciones, la distribución, las finanzas y el servicio al cliente."[3]

Ya entendido lo anterior, diremos que "la logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimiento de los clientes."[4]

Continuando con el concepto, "la etimología de logística se relaciona con la palabra griega logos, que significa idea o palabra, y hace referencia a la ciencia del cálculo y de los números, según la cual la realidad puede ser objeto de cálculo lógico, coherente."[5]

Para otros, "la logística es el conjunto de conocimientos y actitudes que prestan apoyo al desarrollo más conveniente de la actividad empresarial; sobre todo a aquellas encaminadas a disminuir costes innecesarios o actividades sin valor añadido."[6]

También "la logística abarca todas aquellas actividades relacionadas con el traslado y almacenamiento de productos entre sus puntos de destino"[7]

Para el Council of Logistics Management, la logística es "la parte del proceso de gestión de la cadena de suministro encargada de planificar, implementar y controlar de forma eficiente y efectiva el almacenaje y flujo directo e inverso de los bienes, servicios y toda la información relacionada con éstos, entre el punto de origen y el punto de consumo, con el propósito de cumplir con las expectativas del consumidor."[8]

[3] Con base en Chopra. Sunil y Meindl Peter, "*Administración de la cadena de suministro, Estrategia, planeación y operación*" Editorial Prentice Hall, 3ª. Edición, México 2008, pag. 3.

[4] Con base en Ballou Ronald, H., "*Logística Administración de la cadena de suministro*", Editorial Prentice Hall, 5ª. Edición, México, pag. 4.

[5] Con base en Soler, David, "Diccionario de Logística", Editorial Alfaomega, 3ª. Edición, México 2013, pag. 13.

[6] Con base en Soret los Santos, Ignacio, "*Logística Comercial y Empresarial*", Editorial ESIC, Madrid, 1994, prólogo.

[7] Con base en Muñoz Machado, Andrés, "*Logística y turismo*", Editorial Díaz de Santos, España 2005, pag. 2.

[8] Con base en Urzelai Inza, Aitor, "*Manual básico de logística in*tegral", Editorial Díaz de Santos, México 2006, pag. 3.

Por lo anterior, es importante mencionar que la logística es un elemento clave, para una correcta gestión de la cadena de suministro, pues ambas van de la mano desde el inicio de la misma hasta el final y deben de concretar en la satisfacción del cliente y más allá sería el servicio de posventa.

El objetivo de la logística para una organización debe ser el aumentar las ventajas competitivas ante otras organizaciones, de manera que se traduzca en beneficios económicos para la compañía, genere más ganancias y capte más clientes, con un plus, donde éstos queden satisfechos.

Esto solamente se logrará si la logística es eficiente y genera una interacción entre los factores que la conforman como: estudios de la demanda, aprovisionamiento de las materias primas, control de inventarios, manejo correcto de la información, tiempos de respuesta, distribución física, utilización del transporte adecuado y servicio al cliente hasta la posventa.

Evolución conceptual de la logística

La logística ha atravesado por una evolución conceptual, en etapas significativas, en esta investigación sólo se mencionarán las más relevantes.

Una aseveración de la logística antigua nos dice que la logística es "la rama de la Ciencia Militar que trata de la adquisición, suministro y mantenimiento del equipo, así como el movimiento de personal, servicios de soporte y del resto de actividades relacionadas con ellos."[9].

Se conoce que el término era meramente militar y que su plenitud se llevó a cabo en la Primera y Segunda Guerras Mundiales; posteriormente ya terminada la segunda, el concepto se insertó a las organizaciones, convirtiéndose en la logística empresarial que actualmente conocemos y que veremos cómo fue su evolución histórica.

Para "1960, se da el enfoque de negocios en procesos de manufactura y las aplicaciones funcionales de logística independientes; en 1970, las organizaciones asumen el concepto de gerencia de materiales, uso de aplicaciones MRP (Material Requirements Planning), en inglés, en español Planeación de requerimientos de Materiales, vía sistemas computarizados y servicio al cliente apoyado por altos inventarios y muchos centros de distribución; 1980, el rol de la gerencia de distribución física se vuelve una moda, implementación del ERP (Enterprise Resource Planning), en inglés y en español Planificación de Recursos Empresariales, decisiones logísticas basadas en evaluaciones financieras, pero aisladas y tendencia a filosofía MPRII (Material Requirements Planning II), en inglés, en español Planeación de requerimientos de Materiales II; 1990, el uso de la palabra logística es cada vez más común, despegue del outsourcing (externalizar algunas funciones en el proceso logístico), para compañías de servicios logísticos, desarrollos de módulos en sistemas dinámicos para inventarios y almacenes VMS (Warehouse Management System), en inglés y en español Sistema de Gestión de Almacenes; 2000, generación de valor en producto y servicio través de la cadena de suministro, usos de sistemas integrales SCM (Supply Chain Management), en inglés y en español Gestión de la Cadena de Abastecimientos o Suministro, Desarrollo de prestación de servicios 4PL (Fourth-Party Logistics), en inglés y en español Proveedores e integradores logísticos de cuarto nivel."[10]

[9] Con base en Muñoz Machado, Andrés, opcit., pag. 2.

[10] Con base en Frías Arturo, "*Estrategias logísticas*", Editorial Global Group (DHL), 1ª. Edición, México 2007, pag 20.

No hay duda, como pudo observarse, la logística está en una constante evolución, sus etapas pueden resumirse en el pasado, el presente y el futuro, de este último, se espera que en todas sus dimensiones integrales pueda ser más efectiva y logre más ventajas competitivas, pero sobre todo logre buenas prácticas de desempeño mundial, que logren traducirse en el menor impacto de contaminación posible el medio ambiente y si se puede, esta llegue a eliminarse.

Antes de entrar a lo que significa la logística verde, es necesario hacer un repaso a lo que es la sustentabilidad y el cambio climático.

Antecedentes de la sustentabilidad y el cambio climático

La sustentabilidad, ha sido desde la década de los años 70´s, un tema preocupante tal y como se demostró en la *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano*, (Estocolmo 1972), donde 103 estados y más de 400 organizaciones gubernamentales convinieron en que el planeta mostraba síntomas claros de una crisis ambiental alarmante, el cambio climático era ya una realidad.

Posteriormente, comenzaron a surgir grupos multidisciplinarios interesados en la mejora del medio ambiente, dispuestos a iniciar la construcción de alternativas para intentar resolver los problemas ambientales y, al mismo tiempo, "aprovechar los recursos naturales para las generaciones presentes y futuras".[11]

Así, en 1978, la *Comisión del Medio Ambiente de la ONU*, emitió el documento *Nuestro Futuro Común*, conocido también como *Brundtland*, en honor a la que encabezó esta investigación. En dicho estudio se "advertía a la humanidad que debía cambiar sus modalidades de vida y de interacción comercial, sino deseaba el advenimiento de una era con inaceptables niveles de sufrimiento humano y degradación ecológica"[12].

Igualmente, aparece en él una de las primeras definiciones de desarrollo sustentable: "aquel que satisface las necesidades actuales sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades".[13]

De esta manera, se iniciaron los estudios de sustentabilidad que, a partir del citado informe, generaron un enorme cúmulo de procesos socioeconómicos, políticos, técnicos, productivos, institucionales y culturales acerca de la conservación del medio ambiente y, por supuesto, una abundante provisión de literatura especializada.

Cabe señalar que, posteriormente a la definición primera de sustentabilidad, se originaron diversas definiciones que matizaban el concepto primigenio. Entre ellas, cabe destacar la de un grupo de ambientalistas brasileños, que la describe de la siguiente manera:

"El concepto de sustentabilidad se funda en el reconocimiento de los límites y de las potencialidades de la naturaleza, así como en la complejidad ambiental, inspirando una nueva comprensión del mundo para enfrentar los desafíos de la humanidad en el tercer milenio. El concepto de sustentabilidad promueve una nueva alianza naturaleza-cultura fundando una nueva economía,

[11] Con base en Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo Nuestro futuro común, Madrid, Alianza Editorial, 1987.

[12] idem

[13] idem

reorientando los potenciales de la ciencia y la tecnología, y construyendo una nueva cultura política fundada en la ética de la sustentabilidad- en valores, en creencias, en sentimientos y en saberes- que renueva los sentidos existenciales, los mundos de vida y las formas de habitar el planeta Tierra."[14]

Para 1992, y a raíz del documento "Nuestro futuro común", la ONU organizó la "Reunión cumbre de la Tierra", [Río de Janeiro, Brasil] donde 178 estados del todo el mundo reconocieron la gravedad de la situación ecológica mundial. De la citada reunión se desprendieron compromisos para rehabilitar y prevenir los daños del entorno ecológico. Sin embargo, muchos de los países más desarrollados al ver afectados sus intereses económicos, declinaron, posteriormente, cumplir con los compromisos adquiridos. Por su parte, los países en vías de desarrollo no recibieron ayuda alguna para paliar este problema y, el medioambiente continuó deteriorándose.

Cabe mencionar que a partir de este evento, se desprendieron reuniones cumbres de esta naturaleza con una periodicidad de entre uno a dos años, que se han celebrado en diferentes países, pero con el mismo propósito.

Sin embargo, hoy, "el desarrollo industrial sigue enfocado puramente en fines económicos (salvo algunas excepciones), y los ajustes ecológicos también se difunden sólo en el contexto económico. Por otra parte a largo plazo, la existencia de las empresas industriales depende 100% del ser humano y de la naturaleza. Pero los empresarios siguen insistiendo en que sólo cuenta lo económico. Aquí queda planteado el reto: ¿Qué cambios son necesarios en nuestro enfoque actual de desarrollo para asegurar una vida plena a largo plazo?" [15]

Los niveles de deterioro se agravan día a día y, la reversibilidad de la situación no es ya una cuestión sencilla dado que afecta a la globalidad del planeta y, en la opinión de los expertos, se acerca peligrosamente al econocidio. Es bien sabido que el problema del medio ambiente tiene interrelación con todas las actividades de la convivencia humana y que de manera inmediata debe ser prioritaria su solución.

Pero lo cierto, es que hasta hoy, el problema que nos ocupa, es que empresas de todo el mundo, siguen con sus prácticas tradicionales en sus procesos productivos, como los de manufactura, almacenaje, transporte y distribución, mismos que no son nada amigables con el medio ambiente; y a no ser que se adopte una logística verde, no podrán prevenir la contaminación ambiental, durante todo su proceso productivo y por lo tanto no serán generadoras de competitividad a largo y mediano plazos, pues según la "agenda de la ONU, en sus 17 objetivos, nos marca el camino que debe seguirse hacia la sustentabilidad o sostenibilidad"[16]. La Asamblea General de la ONU adopta la agenda 2030, para el desarrollo sostenible en septiembre del 2015, donde 193 líderes mundiales, buscan como principal objetivo estrategias comunes para la conservación, preservación y mitigación en torno al cambio climático y no se siga afectando al medio ambiente; como se muestra en el esquema 1, donde se puede ver la preocupación por cada actividad humana realizada.

[14] Con base en "*Manifiesto por la vida. Por una ética para la sustentabilidad*", en Revista Iberoamericana de la Educación, no. 40, OIE, enero-abril 2006.
[15] Con base en Eva Kras, "*El desarrollo sustentable y las empresas*", Grupo editorial Iberoamericano, México 1994, D.F., p. XVI, 125 pp.

[16] Con base en Naciones Unidas, Asamblea General, Proyecto de documento final de la cumbre de las Naciones Unidas para la aprobación de la agenda para el desarrollo después de 2015 La Asamblea General, Recordando su resolución 69/244, del 29 de diciembre de 2014, 12 de agosto 2015, pag. 16/41, pp. 41

Esquema 1: Objetivos ONU de Desarrollo Sostenible



Fuente: Asamblea General de la ONU, http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/. 2018.

Por otro lado, cabe señala que para entender el cambio climático, existe lo que se denomina "la ciencia climática, deriva de las ciencias de la tierra y más directamente de las ciencias atmosféricas. Tiene que ver con el estudio de las variaciones del clima planetario, ya sea visto de manera global o en sus expresiones regionales en periodos diversos de tiempo, cortos o largos. En el estudio del clima se consideran tanto los cambios que tienen lugar en el interior del planeta, como en sus relaciones con la actividad solar, la interacción de ambos y los efectos de la actividad humana. En las últimas décadas el estudio de la variabilidad climática planetaria ha enfatizado el papel que juega el moderno periodo industrial, sobre todo por su uso intensivo de combustibles fósiles y las altas concentraciones de carbono que esto ha traído sobre la atmósfera."[17]

Puede decirse que el cambio climático, es la modificación del clima respecto al historial climático a una escala global o regional anterior, este cambio ha afectado que se alteren las etapas estacionales del planeta (primavera, verano, otoño e invierno), antes determinadas específicamente, ahora, cada vez más extremosas.

Existe el temor que de no implantar mecanismos de mitigación, para detener este fenómeno, las consecuencias serán fatales, algunos de éstas ya son una realidad, pues ya se tienen especies de animales y plantas extintas, los ciclones, huracanes y lluvias torrenciales, son cada vez más constantes; en torno a la salud humana sus implicaciones son mayúsculas pues cada año las enfermedades y muertes van en aumento, según "Margaret Chan, directora general de la Organización Mundial de la Salud,

[17] Con base en Sociedad y Ambiente, año 2, vol. 1, núm. 3, noviembre de 2013-febrero de 2014, ISSN 2007-6576, pp. 104-117, *La Política Internacional del cambio climático*, Lezama, José Luis, pag. 105

organismo de las Naciones Unidas, indicó que tan sólo en 2012, la contaminación atmosférica, relacionada al cambio climático, causo 7 millones de muertes, lo que representa uno de cada 8 fallecimientos a nivel mundial."[18]

Ya mencionados ambos factores, el de sustentabilidad y cambio climático, podemos ver que la logística por ser parte integral de la cadena de suministro de una empresa, ha tenido participación para el deterioro del medio ambiente; sin embargo, en últimas fechas y debido a agravamiento del daño ambiental, se están estableciendo nuevas formas o procesos que pueden representar una oportunidad de hacer una logística limpia, que cuide sus emisiones de carbono y los Gases de efecto invernadero (GEI), principalmente.

Esta nueva tendencia de la logística es la logística verde, sostenible, sustentable o eco-logística, como se le conoce, que se espera tenga el impacto para mitigar el cambio climático de origen antropogénico.

¿Qué es la logística verde, sostenible sustentable o eco-logística?

Existen varios conceptos referentes a la logística verde, que también varios autores le llaman logística sustentable, sostenible o eco-logística; mismos que se definen a continuación y que el significado nos lleva al mismo fin; al de la logística verde.

Para el Banco Interamericano de Desarrollo "la logística sostenible busca reducir el impacto ecológico de las actividades logísticas.

En el pasado, el costo de la logística se definía exclusivamente en términos monetarios. Sin embargo, a medida que la preocupación por el cuidado del medio ambiente fue aumentando, las compañías empezaron a tomar en cuenta las externalidades negativas de la actividad; entre ellas el cambio climático, la contaminación del aire, el ruido, las vibraciones y los accidentes.

La logística sostenible explora la manera de reducir estas externalidades para conseguir un equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social."[19]

Otro concepto, también aceptado es "eco-logística", que se entienden como las actividades relacionadas con la elección de los mejores medios, formas de carga y rutas de transporte posibles y con la reducción del impacto medioambiental de toda la cadena de suministro. Algunas de las áreas claramente afectadas son el embalaje de los productos, los medios de transporte y el desarrollo del producto, entre otros."[20]

[18] Con base en el boletín del clima, sostenibilidad y medio ambiente, Salud, El cambio climático afecta a la salud: casi 7 millones de muertes se relacionan con sus efectos, edición España, Europa Press, 28 de agosto de 2014 http://www.20minutos.es/noticia/2223792/0/cambio-climatico/riesgo-salud/oms/#xtor=AD-15&xts=467263, 21 de marzo 2018, 19:30 hrs.

[19] Con base en Portal del Banco Interamericano de Desarrollo, http://logisticsportal.iadb.org/node/2023, 20 de febrero 2018, 8: 55 am.

[20] Con base en Serra de la Figuera, Daniel, "La logística empresarial en el nuevo milenio", Editorial Gestión 2000, Barcelona, España 2005, pag. 33.

Logística verde o (Green Logistics), en inglés, se define como "la transformación integral de las estrategias de la logística, estructuras, procesos y sistemas para empresas, redes empresariales sirviendo para crear procesos de logística ambientalmente racionales y un uso eficaz de los recursos."[21]

Cabe mencionar que también existe la logística inversa, que si bien no es lo mismo que la logística verde, puede decirse que es inherente a la logística verde. Se entiende por logística inversa "la parte de la gestión de la cadena de suministro que planea, implementa y controla de manera eficiente y efectiva el flujo y el almacenamiento de bienes, servicios y su información relacionada, entre el punto de consumo y el punto de origen con el objeto de satisfacer las necesidades del cliente."[22]
Para entenderlo mejor, otro concepto de la logística inversa, es "el proceso de planificar, implementar y controlar el flujo eficiente y coste efectivo de las materias primas, las existencias en proceso, los bienes acabados y la información relacionada desde el punto de consumo hasta el punto de origen, con el propósito de recuperar valor o eliminarlos de forma adecuada.
Más concretamente, la logística inversa consiste en el proceso de mover bienes y mercancías desde el punto final de destino para capturar valor o eliminarlos adecuadamente."[23]

Algunas actividades de la logística inversa son:
Devoluciones a los proveedores, reparaciones necesarias de los productos, reutilización y/o reciclaje de materiales, restauración de productos dañados o con algún defecto, re-fabricación de productos, reciclado de componentes de productos, re manufacturación, eliminación de materiales no peligrosos, venta en ofertas del producto de segunda mano, recuperación de envases, embalajes y residuos peligrosos, para su correcta eliminación, etc.
Sólo son algunos puntos de la logística inversa, que si bien evita en parte el desperdicio completo de los productos, cuida parcialmente el daño al ambiente, pero una de sus características principales es la de recuperar valor de las mercancías que se retornan; en cambio la logística verde intenta reducir al mínimo el impacto ecológico o de ser posible eliminarlo desde el inicio de la cadena de suministro; como lo menciona párrafos arriba el Banco Interamericano de Desarrollo, el objetivo primordial de la logística verde es el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social.

Actividades de la logística verde

La reducción de la huella de carbono, es uno de los factores principales que dentro de todas las actividades de la logística verde debe disminuirse; entendiendo por huella de carbono la medición de la cantidad de emisiones de dióxido de carbono generados directa o indirectamente por la cadena de suministro de una empresa, por una actividad o varias durante el ciclo de vida de un producto.

"Las actividades de logística comprenden transporte de carga, almacenamiento, gestión de inventarios, manipulación de materiales y todo el procesamiento de la información relacionada. Por lo general, la cadena de suministro de un producto típico

[21] Con base en Montaño, Alexander, Domínguez, Lesly, Luo, Carolina, Abrego, Paola, "*Perfilando a Panamá como ente logístico para los próximos años, Importancia de la logística verde"*, Universidad Católica Santa Maria la Antigua, Escuela de Logística Internacional, Ciudad de Panamá, República de Panamá 2015, pag 3.

[22] Con base en Garrido Rodríguez, María Josefa, "*Estudio Económico de la logística inversa como segunda oportunidad de negocio*", Universidad de Valladolid, Escuela de Ingenierías Industriales, España, julio 2013, pags 9 y 10.

[23] Con base en Serra de la Figuera, Daniel, opcit., pag. 117.

se inicia en la fuente donde se origina la materia prima y continúa a lo largo de las fases de producción y distribución final. La logística verde comprende una serie de prácticas comunes dirigidas a reducir la huella ambiental y los impactos sociales adversos de la industria del transporte de carga y de sus servicios logísticos conexos. A raíz de las preocupaciones derivadas del cambio climático, las compañías de transporte de carga han incursionado en el campo de la logística verde a través de la internalización de las externalidades producidas por la contaminación atmosférica, auditiva y la que surge de los procesos de producción."[24]

También la logística verde, debe ofrecer modelos de eficiencia energética (monitoreo de ahorro de energía), monitoreo de emisiones CO_2 y GEI, de ahorro de agua y fundamentarlas debidamente en regulaciones ambientales forzosas.

Utilización de transporte verde, de entrada con las materias primas y de salida para distribución del producto, usar para su funcionamiento en lugar de energía fósil, energías alternativas y/o limpias (biodiesel, bioetanol, hidrógeno o electricidad), en conjunto con la optimización de rutas.

De ser posible utilizar material de construcción sustentable, para el almacén verde, maximizar la energía que se utilice, uso de paneles solares para su iluminación, la materia prima que se vaya a almacenar, sea la que menos se explote en su extracción y aprovecharla al máximo, evitando su desperdicio, uso mínimo de agua (huella hídrica)[25], utilización de maquinaría de maniobras que garantice un mínimo de energía.

Respecto a los materiales que se usen para envase, embalaje, paletizado y etiquetado verde[26], deben ser biodegradables y con eficiencia.

Para lograr una logística verde correcta, se debe establecer un plan con la empresa, los proveedores y clientes, de tal forma que se formen sinergias para un trabajo conjunto y con resultados positivos para todos a favor del medio ambiente y cuidando la huella de carbono.[27]

Por último, del mismo modo la cadena de suministro debe ser verde, ya que va de la mano que la logística verde; el Pacto Mundial de las Naciones Unidas, hizo un llamado a todas las empresas del mundo para alinear voluntariamente sus operaciones y estrategias con diez principios universalmente aceptados en las áreas de derechos humanos, trabajo, medio ambiente y lucha contra la corrupción, y adoptar medidas en apoyo de los objetivos y temas de la ONU. Avalado por los directores ejecutivos, el Pacto Mundial de las Naciones Unidas es una plataforma de liderazgo para el desarrollo, implementación y divulgación de las políticas corporativas responsables y prácticas. Lanzado en 2000, es la mayor iniciativa de sostenibilidad corporativa en el mundo - con más de 12.000 signatarios de los negocios y los grupos de interés clave en 150 países.[28]

Regulación jurídica internacional para una logística verde

[24] Con base en Logística verde y sostenibilidad: Retos y oportunidades, Nota basada en varias iniciativas de investigación financiadas por el Banco Interamericano de Desarrollo entre 2010 y 2012, pag. 1. Pp.8

[25] Huella hídrica: volumen anual de agua utilizada para ser consumida por un grupo que incluye: la familia, una ciudad, una provincia, una nación o un negocio.

[26] Etiquetado verde: es el sello que representa numéricamente la cantidad de emisiones de dióxido de carbono en la fabricación del determinado producto.

[27] Huella de carbono, es un recuento de las emisiones de dióxido de carbono (CO_2), que son liberadas a la atmósfera debido a nuestras actividades cotidianas o a la comercialización de un producto.

[28] Con base en Cadena Suministro Sustentable, Guía Práctica para la Mejora continua, ONU, 2015.

Existen normas, leyes, acuerdos, tratados, etc., a fin de regular y llevar a cabo el establecimiento de una logística verde, se mencionan a continuación algunas de estas regulaciones.

1.- Dentro de la familia de Normas ISO 14000, referentes a la gestión ambiental se encuentran: 14001, 14004, 14010, 14011, 14012, 14013, 14014, 14015, 14020, 14021, 14022, 14023, 14024, 14031, 14032, 14040, 14041, 14042, 14043, 14044, 14050, 14060, 14064 y las demás que vayan en evolución.

2.- Dentro de la familia de Normas ISO 50000, referentes a la eficiencia energética se encuentran: 50001, 50002, 50003, con sus proyecciones a las 50004, 50006 y 50015 y las que continúen en actualización.

3.- Dentro de la familia de Normas referentes a la Responsabilidad Social de las organizaciones en torno a diversidad social, ambiental, legal, cultural y política, está la ISO 26000.

4.- La ISO 28000, globalmente se le reconoce para evaluar las mejores prácticas en gestión de seguridad y riesgos de la cadena de suministro para cualquier tipo y tamaño de organización, se apoya con las ISO 14000.

5.- Acuerdos Internacionales: ACAAN (Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte), Protocolo de Kioto, Protocolo de Montreal, Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por Buques (MARPOL), Convenio de Viena, Convenio Marco sobre la Biodiversidad Biológica, Convenio de Ramsar, Convenio Basilea, Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y Otras Materias, Convenio de Estocolmo, Convenio de Aarhus, Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, etc., entre muchos otros más.

Además hay gran variedad de convenciones con el tema del cuidado del ambiente, en todos sus diferentes ámbitos de aplicación de la vida humana.

Una que vale la pena mencionar por su relevancia actual es la COP 21 (Convención Marco sobre el Cambio climático), dependiente de la ONU, realizada en París, Francia en diciembre del 2015, donde se llevó a cabo el primer acuerdo universal de lucha contra el cambio climático, donde se formuló lo siguiente:

"Tiene como objetivo mantener la temperatura media mundial muy por debajo de 2 grados centígrados respecto a los niveles preindustriales, aunque los países se comprometen a llevar a cabo todos los esfuerzos necesarios para que no rebase los 1,5 grados y evitar así impactos catastróficos.

- El acuerdo adoptado es legalmente vinculante, *pero no la decisión que lo acompaña ni los objetivos nacionales de reducción de emisiones*. No obstante, el mecanismo de revisión de los compromisos de cada país sí es jurídicamente vinculante para tratar así de garantizar el cumplimiento.
- Con respecto a la reducción de emisiones, 187 países de los 195 que han participado en la COP21 han entregado sus compromisos nacionales de lucha contra el cambio climático que entrarán en vigor en 2020.
- Los países revisarán sus compromisos al alza cada 5 años, para asegurar que se alcanza el objetivo de mantener la temperatura muy por debajo de 2 grados.
- Es cierto que no se han previsto sanciones, pero habrá un mecanismo transparente de seguimiento del cumplimiento para tratar de garantizar que todo el mundo hace lo prometido.

- Como objetivo a largo plazo, los países buscan limitar las emisiones tan pronto como sea posible, sabiendo que esto le costará más a los países en vías de desarrollo. Se busca el equilibrio entre los gases emitidos y los que pueden ser absorbidos a partir de 2050, es decir, cero emisiones netas.
- El acuerdo fija que los países desarrollados deben contribuir a financiar la mitigación y la adaptación en los estados en desarrollo. Los ricos deberán movilizar un mínimo de 100.000 millones anualmente desde 2020 para apoyar la mitigación y adaptación al cambio climático en los países en desarrollo, así como revisarla al alza antes de 2025.
- El acuerdo identifica la necesidad de poner en marcha lo que se ha llamado el Mecanismo de Pérdidas y Daños asociados a los efectos del cambio climático.
- El texto adoptado fue ratificado a partir del 22 de abril del año 2016, *Día Internacional de la Madre Tierra* y para que sea efectivo será necesaria la firma de al menos 55 países. Así mismo se señala que el acuerdo será depositado en la sede de *Naciones Unidas* en *Nueva York*."[29]

Con todo lo mencionado en este apartado, podemos decir que tenemos todos los elementos jurídicos necesarios para que la logística verde, sea pronto implementada a nivel mundial, no sólo en algunos países Europeos y Estados Unidos, se espera que ambos siendo parte de los países desarrollados, ahora sí apoyen a los menos desarrollados a esta transición hacia la sustentabilidad; cabe mencionar que el presidente actual Donald Trump, abandonó el Acuerdo de París, por no creer en el cambio climático; sin embargo en lo que respecta a buenas prácticas verdes, las compañías norteamericanas están trabajando para el cuidado del medio ambiente.

Algunas entidades participantes para lograr una logística verde a nivel mundial

1.- ONU (Organización de las Naciones Unidas) con todos sus órganos de participación.

2.- AEMA (Agencia Europea de Medio Ambiente).

3.- EPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos).

4.- OMC (Organización Mundial del Comercio).

5.- TEN-T (Red Transeuropea de Transporte).

6.- AIE (Agencia internacional de la Energía).

7.- BID (Banco Interamericano de Desarrollo).

8.- CCC (Consejo de Cambio Climático).

9.- IATA (Asociación Internacional del Transporte Aéreo.

10.- OMI (Organización Marítima Internacional).

[29] Con base en Conclusiones sobre la Cumbre de la Tierra, 15 de diciembre 2015, http://www.ecointeligencia.com/2015/12/conclusiones-paris-cop21/ , consultada el 15 de enero de 2018.

11.- CSCMP (Council of Supply Chain Management Professionals).

12.- OMA (Organización Mundial de Aduanas).

13.- CDP (Carbón Disclosure Project) organización sin ánimo de lucro que posee la mayor base de datos primaria de información empresarial acerca del cambio climático en el mundo.

14.- CEMDS (Concejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible), entre muchas otras más.

Resultados de la implementación de logística verde, casos Europa y Estados Unidos

Hay dos casos en los que la logística verde ha presentado impactos positivos, Europa y Estados Unidos, como se observa en el cuadro 1.

Cuadro 1: Impactos positivos de implementación de logística verde, casos: Estados Unidos y Europa

Estados Unidos	**Europa**
✓ Reducciones de hasta el 28% en emisiones de CO_2 a la atmósfera gracias a las mejoras en procesos de transporte y además, ✓ Una reducción de gastos del 4% para beneficio de las empresas que implementaron dichas mejoras.	✓ El 64% de las empresas de Europa tiene proyectado incluir en sus estrategias temas ambientales, ✓ El 60% ya mide sus emisiones y muchas tienen programas activos de gestión del impacto medio ambiental y aumentar la eficiencia energética.

Fuente: : Elaboración propia, con base en Iniciativas verdes en logística, publicado el 11 de febrero de 2015, http://blogdelogistica.es/iniciativas-verdes-en-logistica/, consultado el 14 de febrero de 2018.

"La logística verde en Europa se ha visto impulsada por tres motivos importantes que a su vez, son las razones que llevan a las empresas a interesarse en sus procesos: la logística verde mejora las relaciones con clientes, mejora también las relaciones públicas con la comunidad y reduce costes de combustible. Además, se empieza a desarrollar una consciencia mayor por el aspecto ambiental y el impacto negativo de cada tarea logística. Por ejemplo, en algunos países, un 85% del total del carbono emitido se produce gracias al transporte de carga. Este otro dato también es impactante: cuatro litros de petróleo gastado por un motor producen 11 kilogramos de carbono que contaminan la atmósfera. Es por tanto una gran responsabilidad para las empresas logísticas, tomar acción para respetar el medio ambiente.

En Europa se está avanzando con mucha rapidez en estos temas, de hecho ya se está pensando implementar etiquetas de productos con información de la huella de carbono que estas generan. El 64% de las empresas de Europa tiene proyectado incluir en sus estrategias temas ambientales, el 60% ya mide sus emisiones y muchas tienen programas activos de gestión del impacto medio ambiental y aumentar la eficiencia energética. La preocupación por la logística verde también se hace presente en Estados Unidos**,** donde un reciente estudio demostró reducciones de hasta el 28% en emisiones de CO_2 a la atmósfera gracias a las mejoras en procesos de transporte y además, una reducción de gastos del 4% para beneficio de las empresas que implementaron dichas mejoras. Algunas de ellas, por ejemplo, pueden ser el uso de vehículos de carga menos contaminantes y más económicos que usen menos combustible por cada unidad de transporte, el uso de vehículos de tipo híbrido o eléctrico o vehículos como los

promovidos por el proyecto Electro-movilidad que combina motores de combustión con eléctricos, etc. Además, en el ámbito de la carga y descarga, el factor humano y la capacitación del personal de trabajo es otro de los puntos clave de mejora.
A nivel mundial, de acuerdo al Foro Económico Mundial, la industria de la logística es la responsable del 6% de emisiones de gases de efecto invernadero por lo que contribuye fuertemente a la toxicidad de todo el mundo; razón suficiente para poner mayor atención a estos temas."[30]
Como puede observarse, la logística verde es ambos casos son una oportunidad de mejora en los procesos logísticos y así intentar disminuir ese porcentaje de emisiones, causado por los procesos tradicionales de la logística.

Conclusiones

La logística verde, contribuirá a formalizar las claves para mantener las condiciones favorables para el desarrollo de la vida humana a nivel global, regional y local, por lo que es responsabilidad directa de las empresas, que se implemente a corto y mediano plazos; esta deberá ser desde el inicio de la cadena de suministros, hasta el consumidor, para evitar la destrucción de la diversidad de los sistemas ecológicos que soportan la vida apoyándose en la responsabilidad que tienen estas organizaciones desde su administración respecto a sus políticas y prácticas que quieran adoptar a largo y a corto plazos.

Por lo tanto, las empresas de todo el mundo al adoptar un esquema nuevo (logística verde), deberán tomar en cuenta que los cambios tendrán que ser rápidos, de acuerdo a las expectativas que ellas deseen y que afectarán a la sociedad con la que interactúan: otras empresas, clientes, proveedores, gobierno, etc., añadiéndole valor a su organización y se diferenciarán de sus competidoras al generar ventajas competitivas.

Como lo dice Michael Porter, en su "teoría de las ventajas competitivas una empresa debe sacarle provecho a estas ventajas, para que de esta forma se vea reflejada en su desempeño ante sus clientes al cambiar la logística que ha usado siempre por la logística verde, y que a través de todo el proceso que cambien las empresas en su cadena de producción al hacerse sustentables, desarrollen potencialidades de diferenciación ante sus competidores".[31]

Por tanto, para que la ventaja competitiva de una empresa signifique verdadera competencia para otra, los recursos usados deberán ser valiosos, raros y no sustituibles, si estos atributos al pasar el tiempo siguen vigentes, tal ventaja es sostenible y por lo tanto puede afirmarse que la empresa y quienes la conforman son actores cruciales para la competitividad de la misma.

Por ahora la diferenciación verde, es la que representará esa ventaja competitiva, que si bien por el momento es de costes elevados, con el tiempo al ser usual, entrará la ley de la oferta y la demanda; mientras las ventas sean mayores, los precios tenderán a bajar; en ese momento podrá darse paso a la calidad, que se convertirá en la mayor ventaja competitiva.

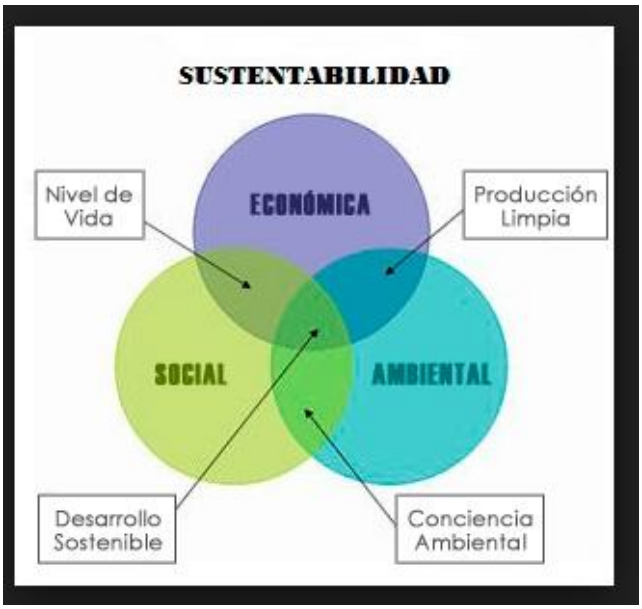
[30] Con base en Iniciativas verdes en logística, publicado el 11 de febrero de 2015, http://blogdelogistica.es/iniciativas-verdes-en-logistica/, consultado el 14 de febrero de 2018.

[31] Con base en Porter, Michael Y., "*From Competitive Adventage, Corporate Strate*gy", Harvard Bussiness Review, May/june 1987, pp. 43-59

Los costos de la logística verde, pueden ser por ahora elevados, sin embargo es la mejor inversión para la conservación de la vida en este planeta; representará equilibrio entre los tres partes fundamentales que marca la sustentabilidad (económica, ambiental y social). Los tres deben representar el mismo valor en importancia, como se muestra en el esquema 2.

Podemos decir de manera adicional, que la ética jugará un papel indispensable en la forma en que se realizará la cadena de valor de un producto o servicio, desde su inicio, pues marcará el costo beneficio durante toda la cadena de suministros que al mismo tiempo tendrá repercusiones en la logística verde, que conlleve a un mejor cuidado del ambiente en todos los procesos logísticos.

Esquema 2: Factores de Sustentabilidad



Fuente: Sustentabilidad ambiental, http://www.tpagro.com/espanol/sustentabilidad_ambiental.htm., 2018.

El resultado de la logística verde, representará en la parte económica un mejor nivel de vida, que se verá reflejado en la sociedad en general, con una conciencia ambiental, basada en una producción limpia, desde el inicio de la cadena de suministros y en cada proceso logístico.

Bibliografía

1.- Ballou Ronald, H, Logística Administración de la cadena de suministro, Editorial Prentice Hall, 5ª. Edición, México 2004.

2.- Chopra. Sunil y Meindl Peter, Administración de la cadena de suministro, Estrategia, planeación y operación, Editorial Prentice Hall, 3ª. Edición, México 2008.

3.- Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo Nuestro futuro común, Madrid, Alianza Editorial, 1987.

4.- Eva Kras, El desarrollo sustentable y las empresas, grupo editorial Iberoamericano, México, D.F., 1994.

5.- Frías Arturo, Estrategias logísticas, Editorial Global Group (DHL), 1ª. Edición, México 2007.

6.- Garrido Rodríguez, María Josefa, Estudio Económico de la logística inversa como segunda oportunidad de negocio, Universidad de Valladolid, Escuela de Ingenierías Industriales, España 2013.

7.- La logística empresarial en el nuevo milenio, Serra de la Figuera, Daniel, Editorial Gestión 2000, Barcelona, España 2005.

7.- Logística verde y sostenibilidad: Retos y oportunidades, Nota basada en varias iniciativas de investigación financiadas por el Banco Interamericano de Desarrollo entre 2010 y 2012.

9.- Montaño, Alexander, Domínguez, Lesly, Luo, Carolina, Abrego, Paola, Perfilando a Panamá como ente logístico para los próximos años, Importancia de la logística verde, Universidad Católica Santa Maria la Antigua, Escuela de Logística Internacional, Ciudad de Panamá, República de Panamá 2015.

10- Morín, Edgar, Los siete saberes necesarios para la educación del futuro, Ediciones UNESCO, primera edición, México, D.F.2001.

11.- Muñoz Machado, Andrés, Logística y turismo, Editorial Díaz de Santos, España 2005.

12.- Naciones Unidas, Asamblea General, Proyecto de documento final de la cumbre de las Naciones Unidas para la aprobación de la agenda para el desarrollo después de 2015 La Asamblea General, Recordando su resolución 69/244, del 29 de diciembre de 2014, 12 de agosto 2015.

13.- ONU, Cadena Suministro Sustentable, Guía Práctica para la Mejora continua, 2015.

14.- Soler, David, Diccionario de Logística, Editorial Alfaomega, 3ª. Edición, México 2013.

15.- Serra de la Figuera, Daniel, La logística empresarial en el nuevo milenio, Editorial Gestión 2000, Barcelona, España 2005.

16.- Soret los Santos, Ignacio, Logística Comercial y Empresarial Editorial ESIC, Prólogo, Madrid 1994.

17.- Urzelai Inza, Aitor, Manual básico de logística integral, Editorial Díaz de Santos, México 2006.

Hemerografía

1.- Gallitelli, Atilio, "las bases de la Nueva Logística*", Énfasis Logística*, No. 20, febrero 2002, México, p. 52.

2.- Manifiesto por la vida. Por una ética para la sustentabilidad, en Revista Iberoamericana de la Educación, no. 40, OIE, enero-abril 2006.

3.- Porter, Michael Y., "From Competitive Adventage, Corporate Strategy", Harvard Bussiness Review, May/june 1987, pp. 43-59

4.- Sociedad y Ambiente, año 2, vol. 1, núm. 3, noviembre de 2013-febrero de 2014, ISSN 2007-6576, pp. 104-117, La Política Internacional del cambio climático, Lezama, José Luis, pag. 105

Cibergrafía

1.- Con base en el boletín del clima, sostenibilidad y medio ambiente, Salud, El cambio climático afecta a la salud: casi 7 millones de muertes se relacionan con sus efectos, edición España, Europa Press, 28 de agosto de 2014 http://www.20minutos.es/noticia/2223792/0/cambio-climatico/riesgo-salud/oms/#xtor=AD-15&xts=467263, 21 de marzo 2018, 19:30 hrs.

2.- Portal del Banco Interamericano de Desarrollo, http://logisticsportal.iadb.org/node/2023, 20 de febrero 2018, 8: 55 am.

3.- Conclusiones sobre la Cumbre de la Tierra, 15 de diciembre 2015, http://www.ecointeligencia.com/2015/12/conclusiones-paris-cop21/ , consultada el 15 de enero de 2018.

4.- Iniciativas verdes en logística, publicado el 11 de febrero de 2015, http://blogdelogistica.es/iniciativas-verdes-en-logistica/, consultado el 14 de febrero de 2018.

LAS PYMES MEXICANAS DE AUTOPARTES COMO ELEMENTOS IMPORTANTES EN LA CADENA PRODUCTIVA GLOBAL AUTOMOTRIZ

Dr. Rubén Molina Martínez, M. C. Angélica Zavala Tapia.
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales.
ruben.molinam@gmail.com

RESUMEN

Este artículo presenta un diagnóstico y revisión teórica de la cadena productiva global de la industria automotriz en México, haciendo un énfasis en los proveedores de autopartes que suministran a las grandes armadoras. Es de interés investigar cómo mejorar la participación de las pymes mexicanas de autopartes en las cadenas productivas globales, para esto se presenta una caracterización de las cadenas de automóviles y las políticas públicas que el gobierno mexicano ha implementado para impulsar a las pymes en el ámbito internacional.

Palabras clave: pymes, autopartes, cadenas productivas globales, políticas públicas.

ABSTRACT

This article presents a diagnosis and theoretical review of the global productive chain of the automotive industry in Mexico, with an emphasis on the suppliers of auto parts that supply the large assemblers. It is of interest to investigate how to improve the participation of Mexican SMEs of auto parts in global production chains, for this it presents a characterization of the automobile chains and public policies that the Mexican government has implemented to promote SMEs in the international arena.

Keywords: SMEs, auto parts, global commodity chain, public policies.

INTRODUCCIÓN

En este artículo se presenta primero una descripción de la industria automotriz y sus aportaciones a la economía mexicana, así como la importancia del sector exportador de las autopartes en México. Posteriormente se analiza el valor agregado que aporta México en la producción de los automóviles que exporta, haciendo evidente que su participación en valor agregado es muy poco, por lo tanto, la participación de las pymes mexicanas proveedoras a las grandes armadoras en la cadena productiva debe mejorarse. Después se analizan los programas que el gobierno mexicano ha implementado para apoyar a las empresas que participan en la cadena de suministro de vehículos, también se revisa la teoría de las cadenas productivas globales y se presentan las conclusiones.

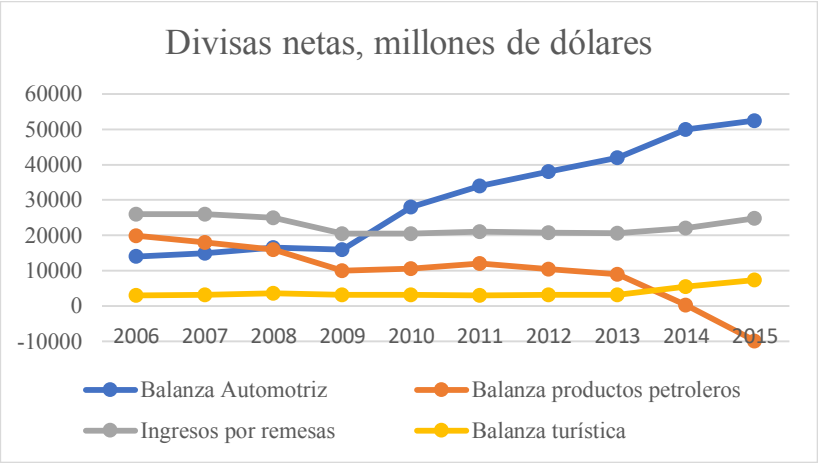
DIAGNÓSTICO

De acuerdo con datos de la Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones (ANPACT, 2016) la industria automotriz aporta un gran dinamismo al sector manufacturero en México, contribuyendo con un gran porcentaje de producción, empleos generados, exportaciones y captación de inversión extranjera. Además, las empresas que agrupa el sector automotor están distribuidas en varios estados del país e involucra actividades económicas como la producción de motocicletas, autos ligeros y pesados, proveedoras de autopartes y la distribución y mercadeo.

En particular, considerando las divisas netas generadas por la industria automotriz (resaltando que los datos incluyen la fabricación de tractores, vehículos para el transporte hasta 10 personas, automóviles tipo turismo, vehículos para transporte de mercancías, automóviles para usos especiales, chasises con motor, carrocerías, partes y accesorios de vehículos, y motocicletas), la ANPACT (2016) hace notar que del total de las exportaciones manufactureras de México, más de una cuarta parte corresponden a exportaciones debido a la industria automotriz, además, en la gráfica 1 se observa que la balanza comercial automotriz generó un superávit de poco más de 52 mil millones de dólares, duplicando los ingresos por remesas y superando ampliamente la balanza comercial turística y petrolera.

Gráfica 1. Balanza comercial por actividades representativas de la economiía en México.

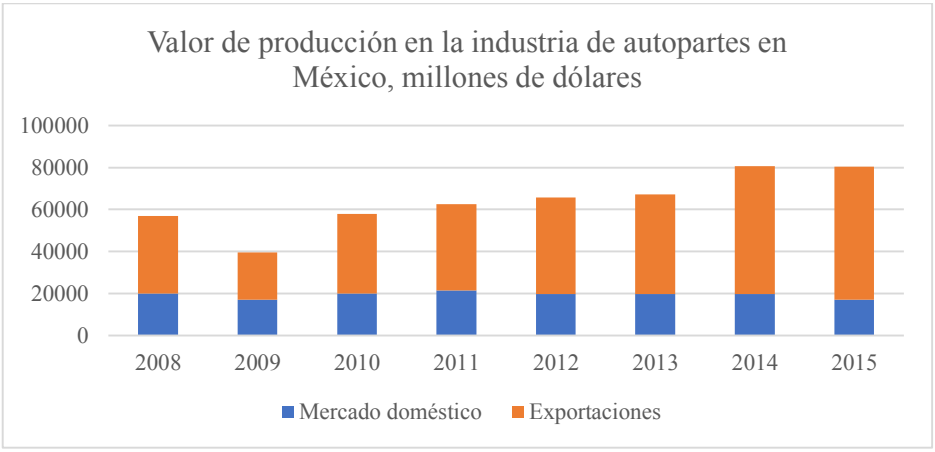
2007



Fuente: ANPACT (2016).

Por otra parte, de acuerdo con ANPACT (2016), la industria de autopartes tiene una gran vocación exportadora, como se observa en la gráfica 2, donde el valor de producción de exportaciones prácticamente duplica el valor de producción local. Sin embargo, se supone que aún tiene mayor potencial y que es necesario programas que fomenten la inversión nacional y extranjera, así como mejorar el control en aduanas y reforzar la normatividad aplicable en comercio exterior.

Gráfica 2. Valor de producción en el mercado doméstico y las exportaciones en la industria de autopartes en México.



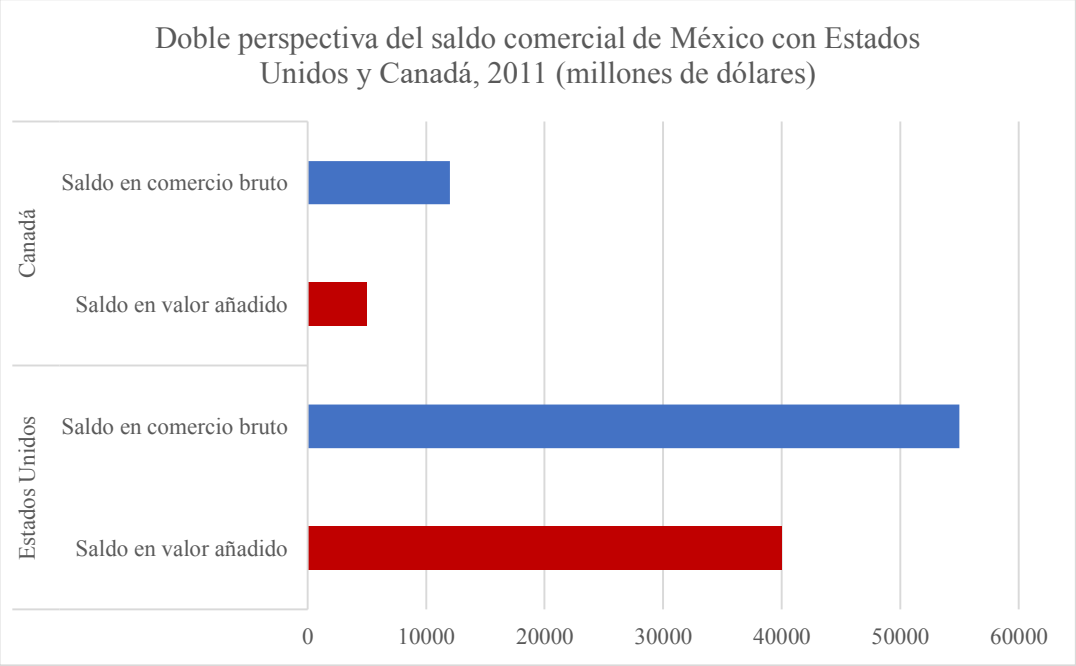
Fuente: ANPACT (2016).

A pesar de los buenos indicadores en comercio exterior, Ródil (2018) hace notar que los intercambios comerciales conllevan una mezcla de valores de diverso origen, Estados Unidos presenta un déficit

comercial con México, sin embargo esto considerando únicamente los flujos comerciales en bruto, dejando a un lado el componente de valor agregado en cada territorio.

Ródil (2018) define una cadena global de valor como el conjunto de fases en las que se genera valor a través de un proceso productivo en varios países, culminado en la elaboración de un producto final. De este modo, destaca la medición del comercio en valor agregado, descomponiéndolo en flujos de valor agregado y capturando la forma e intensidad de la fragmentación productiva internacional. La gráfica 3 muestra la medición del comercio en bruto y las mediciones en valor agregado de México con Canadá y Estados Unidos, donde se observa que el superávit comercial de México con sus dos socios de Norteamérica corresponde a una sobrevaloración del saldo neto en términos de intercambio de valor agregado.

Gráfica 3. Saldo en comercio bruto y en valor añadido del comercio de México con Canadá y Estados Unidos.



Fuente: Ródil (2018).

Con información de la tabla 1, de acuerdo con Ródil (2018), México aporta menor valor agregado que el que proporcionan otros países a los productos en la cadena global. El índice de participación regresiva indica qué porcentaje del valor exportado bruto corresponde al valor generado en otros países. El índice de participación progresiva expresa el porcentaje del valor exportado bruto que corresponde al valor

agregado doméstico. La suma de estos dos índices se calcula el índe de participación total, el cual mide la importancia conjunta de los encadenamientos productivos de un país.

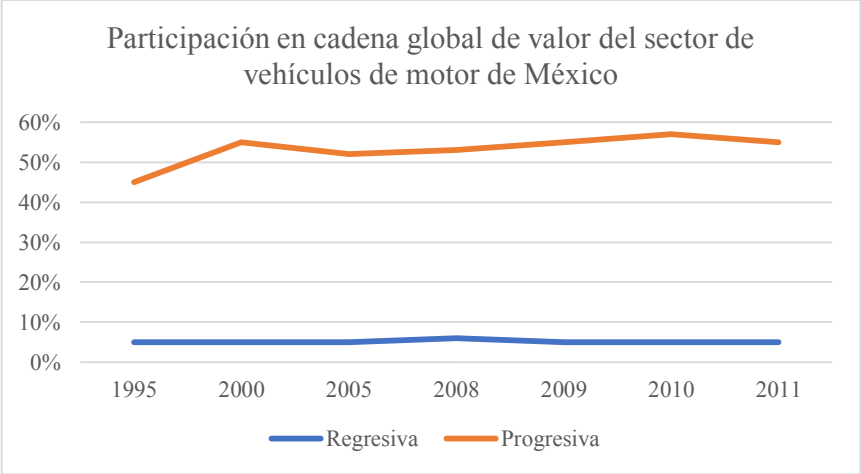
Tabla 1. Índice de participación de México en Cadena Global de Valor

Año	Participación total	Participación progresiva	Participación regresica
1995	38.4	11.1	27.3
2011	46.8	15.1	31.7

Fuente: Ródil (2018).

En particular, en la gráfica 4 se muestra la participación en la cadena global de valor del sector de vehículos de motor en México, en el que la participación regresiva representa un mayor porcentaje, lo que significa que el valor agregado foráneo en este producto es significativamente mayor al que aporta México. De estas observaciones realizadas por Ródil (2018), resulta evidente que México necesita diseñar una estrategia para realizar un escalamiento productivo y tecnológico que le permita un mayor posicionamiento en valor agregado en los productos que exporta.

Gráfica 4. Participación en cadena global de valor del sector de vehículos de motor de México.



Fuente: Ródil (2018).

En particular, es importante resaltar que el valor agregado de esta industria depende altamente de la fabricación de autopartes y de su inserción en la cadena de producción. Por lo tanto, nos preguntamos: ¿cómo mejorar la participación de las pymes mexicanas de autopartes en las cadenas productivas globales? Tratando de responder y atender esta problemática, el gobierno mexicano ha creado algunos

programas de apoyo a las pymes exportadoras, en la siguiente sección se presentan algunos programas de apoyo a la industria automotriz.

Programas de políticas públicas en apoyo a la industria automotriz

ALIDE (2018) afirma que la dinámica de comercio internacional en América Latina mantendrá un ritmo moderado de crecimiento comparado con los últimos años. Por lo tanto, el reto es y será la implementación de políticas y reformas económicas que mejoren la competitividad de las empresas en el comercio internacional. Para esto, los gobiernos cuentan con bancos de desarrollo como instrumentos de política pública para fomentar la dversificación de exportaciones, impulsar la internacionalización de empresas, especialmente pymes, y su vinculación a las cadenas productivas globales. Sin embargo, el crédto al comercio exterior otorgado por los bancos de desarrollo en la región representa poco más del 2% del total de su cartera, por lo que el financimiento al comercio aún es escaso y más si se compara con países desarrollados y países emergentes de Asia.

De acuerdo con Lejarraga, Kouzul-Wright, Primi, Toselli y Wermelinger (2016) el gobierno mexicano cuenta con programas horizontales para la industria automotriz, los cuales promueven políticas públicas que buscan incentivar la atracción de inversión extranjera directa, innovación, creación de empleo, capacitación y fortalecimiento de la cadena local de suministro. Dichos programas se incluyen en la tabla 2, y se describen sus objetivos, año en que fue introducido, duración, institución responsable, ámbito de operación y presupuesto.

Tabla 2. Programas de apoyo a la industria automotriz.

	Programa de Desarrollo Tecnológico (PRODIAT)	**PROSOFT**	**Programas para promover la innovación**	**Programa de financiamiento a proveedores**	**Fondo ProMéxico**
Objetivo/ Breve descripción	Servicios, capacitación, certificaciones e incentivos fiscales para permitir a las pymes convertirse en proveedores de grandes compañías.	Promover el uso de tecnologías de la información y la comunicación.	Fondo para el desarrollo tecnológico e innovación.	Financiamiento para el capital de trabajo y adquisición de activos fijos para proveedores de cualquier industria, para promover el crecimiento y aumentar el contenido local.	Incentivos fiscales para la atracción de inversión extranjera directa y promover el desarrollo nacional y regional.
Año de introducción	2009	2008	2009	-	-
Duración	3 años del programa, pero con	-	El presupuesto es aprobado	Al agotarse el presupuesto actual	-

	aprobación anual de presupuesto		anualmente por el conagreso		
Ámbito de operación	Federal	Federal	Federal	Federal	Federal con recursos coincidentes de estados
Presupuesto	200 millones de pesos aprobado en 2014 (15.4 millones de dólares)	700 millones de pesos aprobados en 2014 (5.4 millones de dólares)	4000 millones de pesos en 2014 (30.8 millones de dólares)	500 millones de pesos (38.5 millones de dólares)	-

Fuente: Lejarraga et al. (2018).

En México, de acuerdo con ALIDE (2018), Bancomext es una de las instituciones finanieras públicas, entre sus principales objetivos es promover el financiamiento del comercio exterior, la internacionalicación de empresas mexicanas y el incremento de la participación en las cadenas de valor globales.

A finales del año 2014, se presentó como parte de la política pública, otro programa para apoyar a las autopartes para incrementar su participación en la cadena global. En el informe de la Secretaría de Economía (2014), donde se entrevista a Rogelio Garza, Subsecretario de Industria y Comercio puntualizó que el Programa ProAuto Integral 2014-2018 busca beneficiar al sector automotriz para establecer mecanismos para detectar necesidades y mejorar la cadena de proveeduría a nivel nacional. Este programa de financiamiento pretende elaborar un registro de la demanda de autopartes y proveeduría en el país, formar una red de expertos para identificar oportunidades, crear programas de corto y mediano plazo que atienda necesidades de empresas con potencial, proponer iniciativas de carácter transversal para la industria de proveeduría nacional y establecer redes para el desarrollo tecnológico, regional, de capital humano y de empresas. Por su parte, en el mismo informe, Enrique de la Madrid Cordero, director de Bancomext, hablando sobre el programa ProAuto, se espera que ayude a aumentar el contenido nacional de las exportaciones e integrar un mayor número de pequeñas y medianas empresas a las cadenas globales de suministro.

Fernando Hoyo, Director General Adjunto de Fomento presenta en Hoyo (2018) algunos de los avances que ha tenido el Programa ProAuto Integral en la colocación de los apoyos que otorga Bancomext. A septiembre de 2016, se contaba con 237 empresas beneficiadas, un incremento del 116% de empresas con respecto al 2015, las cuales correspondían a 115 empresas beneficiadas. Se cuenta con cuatro tipos

de apoyos, los cuales son: Crédito directo, financiamiento directo a los fabricantes de equipos originales y a sus proveedores; factoraje internacional para los proveedores nacionales de las grandes armadoras para anticipar sus cuentas por cobrar; factoraje a proveedores; y apoyo a pymes a través de garantías para financiar a las pymes en conjunto con la banca comercial. Los montos otorgados por tipo de apoyo se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Colocación por producto financiero.

	Enero 2015 – Septiembre 2016 MDP
Crédito Directo (primer piso)	$28224
Factoraje Internacional	$7523
Factoraje a Proveedores	$5383
Apoyo a pymes (segundo piso)	$1000
Total	$42130

Fuente: Hoyo (2018)

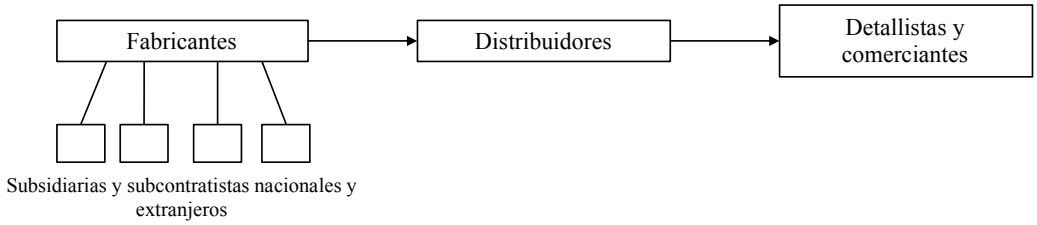
Cabe resaltar, de acuerdo con Hoyo (2018), que el financiamiento otorgado a pymes, busca otorgar financiamiento por hasta 60 millones de pesos o 4 millones de dólares, con la finalidad de uso en el corto y largo plazo para el comercio exterior. Además, puede observarse de la tabla 3 que este apoyo otorgado a las pymes es mucho menor al que han ejercido las grandes armadoras.

CADENAS PRODUCTIVAS GLOBALES

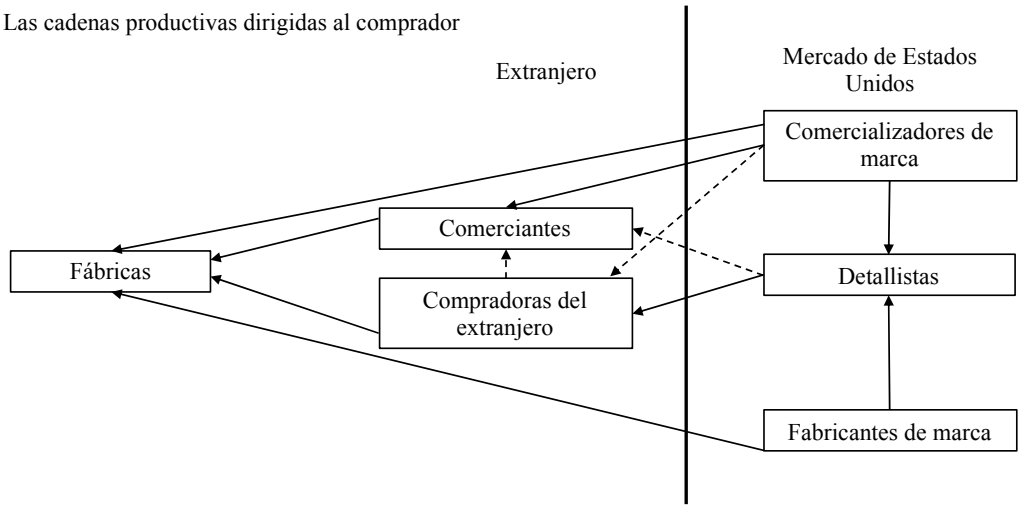
De acuerdo con Gereffi (1999), una cadena productiva (commodity chain) se refiere al total de actividades involucradas en el diseño, producción y mercadeo de un producto. Se puede distinguir de manera general entre las cadenas productivas dirigidas al comprador y las dirigidas al productor. Las dirigidas al comprador son representativas de las industrias intensivas en trabajo, donde los vendedores finales se llevan la mayor ganancia, ejemplos de éstas son la industria de la moda, zapatos, juguetes, electrónicos, entre otros. Por otra parte, las cadenas dirigidas a los productores son controladas por las empresas en el nivel de producción, en el que las empresas pueden crear productos sofisticados como la industria aeroespacial, de automoviles y computadoras. En la figura 1 se muestra cómo se organizan las cadenas productivas dirigidas al productor y las dirigidas al comprador.

Figura 1. La organización de las cadenas productivas globales dirigidas al productor y al comprador.

Las cadenas productivas dirigidas al productor



Las cadenas productivas dirigidas al comprador



Notas:
Las flechas con línea continua representan relaciones primarias, las flechas con línea discontinua representan relaciones secundarias.
Los vendedores al detalle, los comercializadores de marcas y los comerciantes requieren suministros de paquete completo de las fábricas situadas en el extranjero.
Los fabricantes de marcas embarcan piezas para ensamblar en el extranjero y vuelven a exportar al mercado nacional del fabricante.

Fuente: Gereffi (2001).

Gereffi, Korzeniewicz y Korzeniewicz (1994) afirman que la producción de productos puede fabricarse en varios países, en el que cada nación realizará alguna tarea en la que tenga una ventaja en costo. Por ejemplo, los componentes del Ford Escort están hechos y ensamblados en quince países entre tres continentes, de este modo, la producción se lleva a cabo en etapas de producción y consumo más alla de las fronteras de un solo país. Esta nueva dinámica global de producción los autores proponen estudiarla en la categoría de las cadenas productivas globales.

De acuerdo con Gereffi, Korzeniewicz y Korzeniewicz (1994) una cadena productiva es una red de procesos de producción y trabajo cuyo resultado final es un producto, y el análisis de la cadena productiva

muestra las relaciones entre las etapas de adquisición de materias primas, manufactura, distribución, mercadeo y consumo.

Bair y Dussel (2006) explican que el análisis de cadenas productivas globales se centra en las redes entre productores en países desarrollados con sus compradores extranjeros y el acceso a los mercados internacionales y cómo estos vinculos entre empresas pueden fortalecerse para beneficiar a todos los actores involucrados. Para el caso de los países asiáticos, su inserción en las cadenas productivas globales ha tenido un mayor alcance, logrando una mayor participación de producción en el producto terminado. Mientras que en el caso de los países latinoaméricanos, y en específico para México, su papel se ha caracterizado por dedicarse a ensamblar, fallando en capitalizar la oportunidad presentada por el Tratado de Libre Comercio con América del Norte.

Para Bair y Dussel (2006), aunque los países logren insertarse a una cadena productiva global, esto no garantiza una mejoría industrial sostenible y desarrollo económico, es necesario que las actividades orientadas a la exportación que vinculan a productores locales en las cadenas productivas globales formen raíces en el territorio y permitan un crecimiento endógeno, involucrando una mayor participación local de capital y trabajo y teniendo un mayor dinamismo exportador, convirtiéndose en empresas orientadas a la exportación en lugar de sólo seguir un modelo de maquila.

Gereffi, Korzeniewicz y Korzeniewicz (1994) observan similitudes entre las cadenas de valor de Michael Porter, con las cadenas productivas al reconocer que en ambos análisis las empresas obtienen beneficios al segmentar su proceso productivo para mejorar sus prácticas organizativas y administrativas que mejoran su productividad y desempeño. Aunque la cadena de valor de Porter ayuda a determinar los mecanismos que generan ventajas competitivas, las cadenas productivas globales ayudan a especificar en el tiempo y espacio, las caraterísticas organizativas y los cambios en la producción internacional regidas por las estrategias competitivas de las empresas.

De acuerdo con Gereffi (2001), hay tres elementos que definen el enfoque del ascenso industrial de las cadenas productivas globales. Primero, los diferentes niveles de producción, por ejemplo de ensamblaje o fabricante de equipo original pueden ser alcanzados por las empresas, además de que un ascenso no implica la imposibilidad de un retroceso. Segundo, el ascenso industrial se rige en una estructura social de productores, dentro de unas cadenas organizativas de compradores y proveedores, por lo que el

ascenso industrial implica un aprendizame organizativo que mejora la posición de la empresa (o la nación) en el comercio y la red de producción internacional. Tercero, el ascenso industrial requiere además de capital físico y humano propio de la empresa, tamibén un capital social de redes de relaciones entre organizaciones de empresas líderes de las cadenas productivas.

Gereffi (2001) reconoce que hay obstáculos para ascender en la cadena de producción e incluso, es más difícil al avanzar a lo largo de la trayectoria de ascenso industrial, en la que etapas sucesivas se asocian con conocimientos de la etapa previa y se involucran nuevos recursos y habilidades. Nuevos exportadores que se suman a las cadenas productivas globales, impulsa a las naciones y empresas que ya están en la cadena a recortar costos, a mejorar o a salirse del mercado. De este modo, destaca el hecho de que el ascenso industrial requiere de vínculos con compradores y proveedores en los mercados desarrollados, además que las insttituciones y regulaciones influyen en el posicionamiento estratégico de las empresas y naciones en las industrias globales.

En particular, en la cadena productiva automotriz, Humphrey y Memedovic (2003) reconocen que en los países en desarrollo, a finales de la década de 1990, la industria automotriz se transformó como resultado de la liberalización del comercio, en donde relaciones comerciales en la industria se restructuraron, además, en estos países se impulsó el desarrollo de una industria local de proveedores de autopartes, buscando crear empleos, reducir el efecto en la balanza de pagos de importación de partes para automóviles, y estimular las capacidades tecnológicas. Estos resultados esperados, podrían verse más favorecidos si la industria es de propiedad local o se trabaja dentro de una alianza como empresa compartida entre una empresa local y otra extranjera.

Humphrey y Memedovic (2003) argumentan que México posee un acceso privilegiado a los mercados de los países desarrollados por su cercanía y tratados comerciales, lo que lo posiciona en una integración en sus cadenas productivas y comerciales de automóviles. Los autores suponen tres áreas en donde los propietarios locales de autopartes pueden prosperar dentro de la industria global de vehículos: como fabricante de segundo nivel que provee a ensambladoras en el mercado doméstico; en una alianza con compañías transnacionales, sirviendo como proveedores de productos especializados en el mercado global; y como proveedores de los mercados de repuesto nacional e internacional.

Humphrey y Memedovic (2003) consideran que las instituciones de gobierno pueden dar apoyo a las empresas proveedoras de la industria automotriz en cuatro áreas importantes:

1. Certificaciones de calidad. Las empresas que se añaden a la cadena productiva global automotriz debe cumplir con certificaciones que cumplan con las especificaciones de las grandes armadoras. Los gobiernos pueden contribuir a desarrollar y ordenar el mercado donde proveedores de autopartes y empresas de consultoría convivan, ya que las empresas por lo general no tienen una clara idea de los servicios que necesitan, por lo que se dificulta evaluar el tipo de sevicio y de empresa ofrece la consultoría.
2. Educación y sistemas de entrenamiento. Los requerimentos de calidad impuestos por las certificaciones de calidad necesitan la inversión en habilidades de ingeniería e incluso hacer énfasis en ciencia de materiales para el uso de nuevos materiales.
3. Facilidades en medidas y pruebas. Los gobiernos pueden proveer de servicios de laboratorio especializado en metrología, el cual es de importancia para empresas pequeñas que no pudieran pagar el costo elevado de las pruebas necesarias de diferentes productos que deban cumplir ciertos requerimentos de calidad y seguridad.
4. Inteligencia comercial. Servicios de inteligencia comercial pueden ayudar a las empresas a comercializar en nuevos mercados, ya que la supervivencia de las pequeñas empresas en la industria global automotriz dependerá de estrategias proactivas de mercadeo al buscar nuevos clientes y mercados. Además, el gobierno puede crear programas de apoyo para que pequeñas empresas pueden ser proveedores de armadoras o proveedores de primer nivel.

Sánchez (2007) argumenta que los programas que apoyan a las microempresas han fracasado por la falta de demanda de los consumidores y la competencia de negocios más grandes. Por lo tanto, los apoyos a las pequeñas empresas deben ir acompañados de un análisis por parte del gobierno mexicano en el que se fomente una política económica e identifique la demanda del mercado al que se pretende vender, con el objetivo de optimizar la aplicación del gasto público, estímulos fiscales, crediticios, de asistecia técnica y de otra índole, en los sectores y empresas en los que sea necesario fortalecer su competitividad.

Levy (2018) considera que los progamas sociales han fracasado porque los recursos están mal asignados, si muchas empresas tienen un mal desempeño, la productividad agregada sufre aún si un pequeño grupo

de empresas se desempeñan muy bien. Esto no significa que el gasto público deba eliminarse, lo que se necesita es un optimización del mismo, hacia las empresas más productivas.

Sánchez (2007) propone en particular, para las empresas de autopartes, unas medidas para fortalecer su competitividad exportadora. Estas recomendaciones tienen el propósito de que los proveedores puedan suministrar productos competitivamente en precios, servicio y calidad. Se enlistan a continuación:

1. Especializarse en productos con elevados controles de calidad para competir internacionalmente.
2. Convenir alianzas estratégicas financieras, comerciales y tecnológicas.
3. Dichas alianzas deben ser supervisadas por el gobierno para reducir el riesgo de firmar compromisos dolosos, así como contar con la información importante para las empresas.
4. Las armadoras deben extender contratos de largo plazo a sus proveedores de autopartes, para que puedan invertir y especializarse en su línea de fabricación.
5. Hacer valer el cumplimiento del contenido regional del 62.5% por parte de vehículos.
6. Actuación oportuna del gobierno contra las prácticas desleales de comercio internacional.
7. El gobierno mexicano no debe permitir que las maquiladoras extranjeras sean consideradas como proveedoras nacionales.

CONCLUSIONES

En México la industria automotriz es de suma importancia para la actividad económica del país, en la generación de empleo, entrada de divisas, inversión extranjera directa, además de que integra en su cadena de producción a muchas organizaciones, entre ellas a los fabricantes de autopartes, las cuales contribuyen con el valor agregado en la producción de un vehículo, sin embargo, en México, dicho valor tiene una mayor participación de empresas extranjeras, por lo que resulta evidente que el nivel de participación de empresas de autopartes nacionales puede mejorar en la cadena productiva automotriz.

El análisis de las cadenas productivas globales reconocen que es necesaria la participación del gobierno como agente activo regulador de los diferentes mercados en los que participan las empresas, el mercado de servicios con consultores que brinden capacitación; el mercado financiero, en donde pueda brindar

apoyo crediticio a las empresas; el internacional, en el que debe vigilar el cumplimiento de las normas internacionales.

Por otra parte, aún cuando pudiera pensarse que los diferentes apoyos gubernamentales pueden ayudar a incrementar el nivel de participación de las empresas en las cadenas productivas globales, este gasto público no está generando los resultados esperados. Además, se necesita una respuesta al por qué si existen varios programas de apoyo a las empresas de todos tamaños que participen en actividades internacionales, el presupuesto invertido se está desaprovechando.

BIBLIOGRAFÍA

Asociación Latinoamericana de Instituciones Financieras para el Desarrollo, ALADI (2018). *Desafíos del comercio exterior Latinoamericano y soluciones para la construcción de una arquitectura sostenible de financiamiento*. Documento técnico. Perú: ALIDE.

Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones, ANCPAT (2016). *Dialógo con la industria automotriz en México 2012-2018. Propuesta de agenda para la industria automotriz*. Presentación ANCPAT. Recuperado de https://es.scribd.com/document/332830736/30-11-16-Dialogo-Industria-Automotriz-2012-2018

Bair, J. & Dussel, E. (2006). Global commodity chains and endogenous growth: export dynamism and development in Mexico and Honduras. *World Development*, 34(2), 203-221.

Hoyo, F. (2018). *Competitividad manufacturera en la proveeduría del sector automotriz. Apoyos de Bancomext a las exportaciones*. Presentación Bancomext. Recuperado de https://docplayer.es/82580383-Competitividad-manufacturera-en-la-proveeduria-del-sector-automotriz-apoyos-de-bancomext-a-las-exportaciones.html

Gereffi, G. (1999). International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain. *Journal of International Economics*, 48, 37-70.

Gereffi, G. (2001). Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización. *Problemas del desarrollo*, 32(125), 9-37.

Gereffi, G., Korzeniewicz, M. & Korzeniewicz, R. (1994). Introduction: Global commodity chains. En Gereffi, G., Korzeniewicz, M. (Eds.), *Commodity chains and global capitalism*. Londres: Praeger.

Humphrey, J. & Memedovic, O. (2003). *The global automotive industry value chain: what prospects for upgrading by developing countries.* Sectoral studies series. Viena: UNIDO.

Lejarraga, I., Kouzul-Wright, A., Primi, A., Toselli, M. & Wermelinger, M. (2016). *Upgrading pathways in the automotive value chain.* Background document for the 7th Plenary Meeting of the OECD Initiative

for Policy Dialogue on GVC, Producttion Transformation and Upgrading, París: OCDE. Recuperado de http://www.oecd.org/dev/Upgrading-pathways-in-the-automotive-value-chain.pdf

Levy, S. (2018). *Esfuerzos mal recompensados. La elusiva búsqueda de la prosperidad en México*. Nueva York: Banco Interamericano de Desarrollo.

Ródil, O. (enero, 2018). La cara oculta del comercio de México con Estados Unidos. Las cadenas de valor al descubierto. *Comercio Exterior Bancomext*, 13, 8-14.

Sánchez, G. (2007). *Perspectivas de las micro y pequeñas empresas como factores del desarrollo económico de México*. México: UNAM. Recuperado de http://www.economia.unam.mx/profesor/barajas/perspec.pdf

Secretaría de Economía (2014). *Firman alianza para el Financiamiento de la cadena productiva del sector automotriz y presentan el programa ProAuto Integral*. Recuperado de https://www.gob.mx/se/prensa/firman-alianza-para-el-financiamiento-de-la-cadena-productiva-del-sector-automotriz-y-presentan-el-programa-proauto-integral

ADMINISTRACIÓN DE CADENAS DE VALOR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE CLÚSTERS DE INNOVACIÓN AGROINDUSTRIAL DEL SECTOR CAPRINO

Salas Pérez L., Salas Pérez F.G., J, García Canales Edith

Facultad de Contaduria y Administración

Universidad Autónoma de Coahuila Unidad Torreón. Mexico.

lsalas@uadec.edu.mx

RESUMEN

Dentro de la mayoría de los agroclústers existentes en México se tiene una insuficiencia en la inversión y desarrollo de bienes públicos. Aquellos factores con mayor necesidad de impulso son: investigación, capacitación, asistencia técnica e infraestructura.

Aunque no existe una regla acerca del modo en que se forman y/o impulsan los clústers, las iniciativas suelen considerar aspectos como: la concentración geográfica; la especialización, la presencia de empresas, la disponibilidad de capital social y la base de conocimiento. En base a lo anterior el presente proyecto tiene como objetivo determinar la factibilidad de la implementación de un clúster de innovación agroindustrial en la Comarca Lagunera para la gestión de modelos de negocio y cadenas de valor en el sector caprino. Como primera etapa se propone el desarrollo de un estudio de factibilidad para la creación del clúster, y como segunda etapa la implementación del clúster tomando como base la propuesta del Banco Mundial para la creación de clústers dirigidos, lo cual conllevaría a la concreción de proyectos estratégicos de mayor impacto sectorial y territorial y emigrar hacia una mayor inversión en bienes públicos.

KEYWORDS: agroindustria, agroclúster, cadenas de valor.

1. INTRODUCCION

Coahuila, el tercer estado más extenso de México, es escenario de un intenso trabajo en el campo, que ha logrado posicionarlo como uno de los principales productores pecuarios y destacado generador de nuez y manzana. En la última década el estado ha incrementado su producción de alimentos en más de 25 puntos porcentuales, confirmando su activo papel agrícola en el ámbito internacional.

Coahuila ocupa el segundo lugar de producción de leche de bovino, después del estado de Jalisco. La leche de bovino ocupa tres quintas partes del total del valor de la producción pecuaria de Coahuila. En el contexto nacional, Coahuila ocupa el décimo quinto lugar en cuanto al total del volumen de su producción; la posición 17 en cuanto a su producción agrícola; el segundo en el subsector pecuario y el número 24 en producción pesquera. También destaca a nivel nacional en la producción de algodón, cultivo en el que tiene una participación del 29.6 por ciento del total en México; aunado a ello, la entidad tiene el 16.4 por ciento de la participación nacional en manzana, además del 14.7 por ciento en nuez y el 7.3 por ciento de participación nacional en producción de alfalfa verde. Los municipios más importantes del estado en cuanto a producción agrícola son Matamoros, Parras de la Fuente, San Pedro de las Colonias y Arteaga por su producción de alfalfa verde, nuez, algodón y manzana, respectivamente (SIAP, 2017).

Respecto al estado de la comercialización de estos productos, Coahuila cuenta con mil 154 establecimientos dedicados a la transformación de productos agrícolas que se distribuyen a través de unidades de comercialización que han colocado los productos coahuilenses en otros estados con gran éxito, logrando un crecimiento de 8 puntos porcentuales en volumen de producción y 5.4 puntos porcentuales en el valor de la misma. Con la información, los contactos y medios adecuados, la producción del estado tiene infinitas posibilidades para conquistar nuevos mercados, es por eso, que hace falta conocer y explorar las grandezas y fortalezas del campo coahuilense para promocionarlo y posicionarlo en las preferencias del mercado nacional y extranjero (SIAP, 2017).

Sin embargo, y en contraparte a lo anterior en el estado también se presenta un marcado estrato de productores que no cuentan con los mecanismos para integrarse al sistema de producción agropecuaria y agroindustrial, como es el caso del resto de los municipios que integran la Comarca Lagunera de Coahuila (Torreón, Francisco I. Madero y Viesca) En este sentido, el crecimiento sostenido del estado permite implementar mecanismos para

incrementar los niveles económicos de acuerdo a las regiones y actividades implementando nuevos modelos de negocio y cadenas de valor a través de la creación de clústers.

Visser en SAGARPA-FAO (2006), sugiere que el término clúster incorpora la dimensión vertical de las relaciones de mercado entre empresas en cadenas productivas, la dimensión horizontal de la cooperación entre empresas en redes, y la dimensión diagonal de las relaciones de mercado y/o de cooperación entre actores pertenecientes a distintas cadenas productivas, subsectores y sectores, integrando la colaboración privada-pública. Señala, que los clústers más exitosos suelen incorporar alianzas público-privadas que complementan la cooperación entre empresas, además de caracterizarse por múltiples efectos de derrama económica y de conocimientos entre empresas, cadenas y redes que forman parte del clúster.

El surgimiento de un clúster en un territorio determinado puede explicarse por diferentes razones. Una se relaciona con las ventajas existentes de algunos factores, tales como clima, recursos naturales, yacimientos minerales, rutas de transporte, puertos, entre otros. Es el caso de los clústers alrededor de recursos naturales, donde su localización puede explicarse mayormente por la geografía de los factores de producción.

En algunos casos, las actividades inician con el desarrollo de redes horizontales o verticales; posteriormente, a medida que se fortalecen los trabajos en red y se involucran más empresas, empieza a emerger la fase de clusterización, con el involucramiento de proveedores de servicios profesionales, organizaciones de productores y/o de empresas, e instituciones gubernamentales y de investigación.

Aunque no existe una regla acerca del modo en que se forman y/o impulsan los clústers, las iniciativas suelen considerar aspectos como: la concentración geográfica; la especialización, la presencia de empresas, la disponibilidad de capital social y la base de conocimiento. En base a lo anterior el presente proyecto esta enfocado a la implementación de un clúster de innovación agroindustrial en la Comarca Lagunera para la gestión de modelos de negocio y cadenas de valor. Se propone el desarrollo de un estudio de factibilidad para la creación del clúster, el diseño y la implementación tomando como base la propuesta del Banco Mundial para la creación de clústers dirigidos, lo cual conllevaría a la concreción de proyectos estratégicos de mayor impacto sectorial y territorial y emigrar hacia una mayor inversión en bienes públicos.

2. BASE TEORICA

Fases de desarrollo de los clústers

En la literatura económica, la nomenclatura de las fases de desarrollo es diversa; en el presente proyecto se tomó como base la utilizada por el Banco Mundial (Sternberg, 2005).

Clústers dirigidos:

• Pre planificación. No se ha hecho ninguna intervención de investigación o de otro tipo de política, en la medida en que las nuevas oportunidades aún no han sido identificadas.

• Fundación. Sectores y productos han sido identificados y el gobierno les apoya a través de intervenciones de investigación y de política. Sin embargo, estos esfuerzos con frecuencia tienen un efecto limitado sobre el crecimiento.

• Expansión, el gobierno interviene con proyectos y programas especiales para ligar a los actores en el clúster.

Clústers impulsados por oportunidades:

• Nacimiento (concentración incipiente). Tiene lugar cuando cierto número de actores empiezan a trabajar en actividades parecidas o afines en una determinada región. Las empresas o productores individuales han identificado nuevas oportunidades de mercado.

• Surgimiento (aglomeración emergente) . Surgen esfuerzos incipientes de colaboración en torno a la actividad principal, donde los agentes visualizan oportunidades comunes a partir de su vinculación ya sea a través de compras, ventas, o por medio de redes, y se puede observar un crecimiento en el sector.

• Madurez. El sector se enfrenta a crecientes e incrementales presiones evolutivas debido a la competencia, particularmente de otros países, y debido a los cambios en l as demandas de los consumidores y en las reglas del comercio.

Clústers competitivos

En el *Diario Oficial de la Federación* se define a un clúster como forma de “auto-

organización" que ofrece ventajas competitivas y, a la vez que propician una intensa competencia, facilitan la cooperación, algunas veces descrita como competencia (dof, 2013). En el ámbito del desarrollo industrial clúster se refiere a un grupo de industrias o establecimientos industriales avecindados y operando cercanamente entre sí o, de manera más precisa: "Una concentración geográfica de industrias que obtienen ventajas en su desempeño a través de la colocalización" (Rodan y Galunic, 2004).

Los clústeres alientan la competencia y la cooperación y el vínculo informal entre las empresas y las instituciones. Algunos autores han propuesto definiciones de lo que constituye un clúster, su funcionamiento, su aporte a la productividad y la competitividad y las opciones de política de organización y desarrollo industrial que el concepto permite. Cha (2004) define el clúster como "una concentración sectorial y/o geográfica de empresas en las mismas actividades o en actividades estrechamente relacionadas, con importantes y acumulativas economías externas, de aglomeración y especialización –de productores, proveedores y mano de obra especializada, de servicios anexos específicos al sector– con la posibilidad de acción conjunta en búsqueda de eficiencia colectiva".

El concepto de Clúster fue acuñado por Porter, quien, propuso en su libro *La ventaja competitiva de las naciones* (1990), el llamado diamante de la competitividad en donde sostenía que... "La competitividad de una región se basa en la competitividad de sus industrias que a su vez es mejorada si una industria está sumergida en una profunda red", así también consideraba que la agrupación de empresas y su correspondiente especialización en determinadas actividades productivas contribuía favorablemente sobre los cuatro polos del diamante que explica la ventaja competitiva.

Condiciones generales de los agroclúster

Para Power y Lundmark (2004), las condiciones generales de los agroclúster se aplican a la industria en general, pudiendo ser consideradas para la formación, según las seis condiciones siguientes:

a) Divisibilidad del proceso de producción: permitiendo la especialización y formas alternativas de coordinación;

b) transporte del producto: los productos deben ser transportables habiendo una proximidad entre los proveedores y los consumidores;

c) existencia de cadena de valor: coordinación de múltiples componentes

formando un producto final. Cuanto más especializada una organización, la competitividad depende de la complementariedad de los agentes económicos y sociales;

d) diversidad de competencias: cuanto más distintas y diversificadas las competencias de una cadena de valor, más desafíos para una única empresa liderar a todos y, por tanto los esfuerzos de la coordinación institucional;

e) importancia de la innovación: las innovaciones de red decurrentes de la intensificación de las complementariedades entre los agentes, volcadas para mejorar un producto existente, o el proceso, o mismo criando uno nuevo;

f) volatilidad del mercado: el mercado requiere reacciones rápidas a las imprevisibles mudanzas en la demanda de los consumidores. En el caso de mercados volátiles, la velocidad de la reacción (sensibilidad al tiempo) es importante como condición de permanencia de los clústeres, determinada fundamentalmente por las condiciones de la coordinación.

3. DESARROLLO

Las herramientas metodológicas utilizadas se basaron en: revisión bibliográfica de estudios a nivel cadena e investigaciones relacionadas al sector caprino, análisis de información secundaria y entrevistas semiestructuradas a agentes calificados y participantes del sistema.

Para la elaboración del trabajo se tuvieron en cuenta datos de los registros de la producción agropecuaria de SIAP, encuestas a productores caprinos lecheros del municipio de Francisco I. Madero, el Plan de desarrollo rural del estado y los anuarios estadísticos del Gobierno INEGI. Los informes y boletines de la SAGARPA; las declaraciones del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA); y trabajos científicos, técnicos y de extensión del INIFAP.

Se realizaron entrevistas semiestructuradas a: 5 agentes calificados seleccionados de varias instituciones con trayectoria de trabajo en la región, 10 productores caprinos lecheros del municipio de Francisco I. Madero, 3 acopiadores, 3 profesionales relacionados a la industria y 3 distribuidores.

También se realizaron observaciones in situ, participando en jornadas laborales con productores y acopiadores con el fin de interpretar el conocimiento desde dentro del sistema, y efectuar las entrevistas.

4. RESULTADOS

Estudio de mercado

El principal producto del presente proyecto es la leche de cabra, que a su vez, se convierte en la materia prima al industrializarla para obtener los productos derivados como lo es el queso y la cajeta. En nuestro país, los quesos de cabra han tenido tradicionalmente un precio mayor que los de vaca, siendo la tendencia en nuestros días, por razones de la alta demanda y escasa oferta de los primeros, a ser mayor tal diferencia.

Son reconocidas mundialmente las excelentes características nutricionales de la leche de cabra, así como su elevada digestabilidad y facilidad de utilización por niños, ancianos y enfermos. Tal hecho incide positivamente en el costo del producto: en los Estados Unidos, por ejemplo, la leche pasteurizada de cabra tiene un precio muy superior a la de vaca.

Para el consumo de leche de cabra, los productos requieren ciertas normas de calidad. Por ejemplo, los acopiadores de leche, establecen algunas pruebas como la prueba de densidad, misma que determina la agregación de agua o no a la leche, además de pruebas de laboratorios Físico-Químicos y bacteriológicos, que ponen de manifiesto la acidez, la cantidad de grasa, el número de sólidos totales, además de detectar la presencia de bacterias y de antibióticos.

Especificaciones técnicas del producto:

Dentro de los principales usos que se le da a la leche de cabra está la elaboración de quesos, cajeta y otros dulces, por las excelentes cualidades de sabor, aroma y textura. Sin perjuicio de lo anterior, se puede señalar que la leche de cabra, como materia prima para la elaboración de quesos, o para su comercialización como leche fluida, tiene características que la hacen muy interesante, especialmente desde el punto de vista dietético y médico. Así, se puede señalar lo siguiente:

a).- Normalmente las alergias a la leche de vaca se atribuyen a la lactosa. Sin embargo, se considera que la caseína Alfa S1 es también uno de los principales agentes

alérgenos, y la leche de cabra la tiene en menor proporción. Ello la hace una opción importante como alternativa a la leche de vaca, en personas alérgicas a esta leche.

b).- El coágulo que se forma durante la digestión de la leche de cabra es más suave y pequeño que el de leche de vaca, lo que facilita y hace más rápido dicho proceso. Esto la hace especialmente recomendable en personas que requieren dietas fácilmente digestibles, como los niños y los ancianos, entre otros.

c).- La leche de cabra contiene una mayor proporción de ácidos grasos de cadena corta y media. Ello, sumado al hecho de que los glóbulos de grasa son más pequeños y no se aglutinan, hace que esta leche sea más fácil de digerir y absorber.

d).- Esta leche aporta alrededor de un 15 % más de Calcio que la leche de vaca, lo que la hace atractiva para personas con mayor requerimiento de este mineral, tales como pacientes con osteoporosis o mujeres en menopausia.

En reconocimiento de estas cualidades, y aparte de su agradable sabor, la leche de cabra ha ido siendo crecientemente consumida en los países desarrollados, tanto en forma de preparados para personas con problemas digestivos, como en forma de leche pasteurizada o en polvo, para consumo líquido. En Francia, en el año 2002 aumentó el consumo de leche de cabra en un 7.9%, no obstante que el precio por litro es casi el doble de la leche de vaca (1.38 y 0.75 euros respectivamente). Entonces, se tiene una gama de productos tales como leche líquida pasteurizada, leche en polvo, leche evaporada, yogurt, dulce de leche, etc., todos estos productos cuya demanda es creciente en la actualidad.

Por sus múltiples cualidades, de la leche de cabra, es un excelente alimento que el Gobierno Federal y Estatal, debería de apoyar para disminuir los índices de desnutrición que se manifiestan en la periferia de las ciudades y en la zona rural, principalmente. Como colación, un litro de cerveza tiene un precio de $15.00, mientras un litro de leche de cabra solo se paga cuando mucho a $4.50, siendo esta última más nutritiva y menos nociva, ya que hasta cualidades afrodisíacas le han descubierto últimamente.

Durabilidad:

Por sus características de producto perecedero, la leche se clasifica como tal teniendo una vida de anaquel muy corta, misma que se alarga si se industrializa mediante la elaboración de queso y cajeta. Una vez industrializada en los productos mencionados, tiene una vida de anaquel en promedio de 10 a 15 días si se conserva a una adecuada temperatura.

Productos o servicios sustitutos o similares:

Existen en el mercado como productos sustitutos de la leche y queso de cabra, los elaborados con leche de vaca, sin embargo, los productos derivados de la cabra conservan ventajas competitivas de precio y a su vez de rentabilidad, aunado al potencial que tiene la especie caprina, así como el mercado insatisfecho que se detecta en derivados lácteos y carne de esta especie, ya que se vende a precios aceptables en los mercados regionales del país.

Productos complementarios

Los productos complementarios en este caso son el queso y la cajeta, ya que se consideran derivados lácteos y además tienen cualidades exclusivas que la diferencian de la leche de vaca.

En nuestro país, los quesos de cabra han tenido tradicionalmente un precio mayor que los de vaca, siendo la tendencia en nuestros días, por razones de la alta demanda y escasa oferta de los primeros, a ser mayor tal diferencia.

Para el consumo de leche de cabra y sus derivados, los productos requieren ciertas normas de calidad. Por ejemplo, los acopiadores de leche, establecen algunas pruebas como la prueba de densidad, misma que determina la agregación de agua o no a la leche, además de pruebas de laboratorios Físico-Químicos y bacteriológicos, que ponen de manifiesto la acidez, la cantidad de grasa, el número de sólidos totales, además de detectar la presencia de bacterias y de antibióticos.

La Demanda

Es contundente que la industria láctea caprina representa en la región una buena y rentable actividad económica y social, y que la misión de dichas empresas debe ser la

de captar toda la materia prima que el caprinocultor ofrezca, siempre y cuando cumpla con los lineamientos establecidos, pagando el mejor precio posible.

El productor por su parte, debe proporcionar un producto con la composición química y los aspectos organolépticos que indique la empresa acopiadora.

Tomando en consideración la tradición que existe en el país en la cría de cabras, especialmente en esta zona árida de la región lagunera, y el potencial que tiene la especie, así como el mercado insatisfecho que se detecta en la leche, quesos, dulces y carne de esta especie, es altamente recomendable el desarrollo de explotaciones tecnificadas o bajo el sistema intensivo o semi intensivo, donde estos valiosos animales reciben la atención y manejos convenientes que les permitan manifestar todo su potencia genético.

De la cantidad de leche que llega a la industria se estima que una cantidad importante para la elaboración de quesos y cajetas mezclados con leche de vaca y una menor proporción se emplea en la elaboración de 100% leche cabra como son la cajeta.

En la siguiente tabla se considera que la demanda de leche de cabra se encuentra insatisfecha. Las industrias que demandan grandes cantidades son las fábricas de queso y las plantas acopiadoras que la industria de la cajeta y sus derivados. La mayoría de estas empresas se encuentran trabajando por debajo de su capacidad instalada

Distribución y tipología de los consumidores:

Los principales productos lácteos serán vendidos a empresas fuertes directamente a al distribuidor a los supermercados como se anexan cartas de intención de compra como en el mercado de la región abarrotes marrufo, anna, súper 8, la esquina, 38% y a nivel nacional vikel serán las empresas con el 70% de distribución al norte del país y cajeta como México, Guadalajara y Monterrey que son los estados de mayor demanda con posibilidades de incorporar al países europeos y estados unidos que son consumidores

fuertes para nuestro producto con empresa intermediaria que es cosmos s. c. las cuales están platicas para realizar estas ventas.

Comportamiento Actual

La demanda de estos productos será estableciendo el mejoramiento de la producción de leche esto es debido a las bajas producciones observadas de la sequia que afecta a los agostaderos regionales y debido a la disminución de esquilmos, es fuerte la tendencia en la región para transformar la cautividad caprina al tipo extensivo al intensivo con que se amplía la demanda y calidad de leche que se requiere para la industria y producción de queso y cajeta.

La Oferta

Distribución y Tipología de los Oferentes

En la región lagunera se puede determinar los siguientes oferentes de productos derivados de la leche de cabra

Empresa industrial	Producto principal	Ubicación
Chilchota	Quesos	Gómez Palacio Durango
Coronado	Cajeta	Sucursal Torreón
Mayrán	Quesos	San Pedro, Coahuila
Industria Fiestas	Quesos	Regional
Industria casera	Quesos y dulces	Regional

Comportamiento Actual

Las tendencias actuales en el mundo sobre el consumo de leche de cabra y sus derivados difiere entre países y aun entre continentes. De acuerdo con Peraza (1986), es posible observar cuatro situaciones:

- En la mayoría de los países de Asia y África la leche de cabra se consume en forma líquida en sistemas de autoconsumo familiar.

- En los países mediterráneos: Francia, España, Italia y Grecia, la mayor parte de la producción de leche caprina se destina a la elaboración de quesos.
- En países de influencia anglosajona como Canadá, Estados Unidos, Inglaterra y Australia, la leche de cabra se consume pasteurizada.
- En América Latina, se ubica un sistema mixto en vías de cambio. En Brasil que es el primer país con el mayor inventario de caprinos, la leche se consume tanto en forma líquida como transformada en quesos. En México en forma similar pero también como dulces y cajeta.

En México, la demanda de derivados de leche caprina, se ha incrementado paulatinamente a través del consumo de algunas variedades de quesos y confites como cajetas y dulces similares. De la producción total anual estimada, porque no existen datos oficiales, el 70 por ciento de la leche se consume cruda o se utiliza para elaborar quesos artesanales y su comercialización es local. El 30 por ciento se usa en la industria, de este porcentaje, alrededor del 20 por ciento se transforma industrialmente en queso y el 10 por ciento restante en cajeta y dulces (Trujillo y Almudena, 2004).
La leche de cabra como sustituto de la tradicional leche de vaca ha comenzado a merecer la atención de gobiernos y entidades privadas. El interés radica en la potencialidad que tienen estos productos, ya que pueden ser consumidos por grupos que presentan intolerancia a los lácteos de origen bovino. Además, se pretende conocer con mas detalle, el efecto de la manipulación de los ingredientes de los alimentos sobre las características físicas y químicas de la leche caprina, en particular sobre la composición de la grasa, asociada a ciertos beneficios nutrimentales en niños, así como en el desarrollo de alimentos funcionales y productos derivados con características sensoriales demandadas por consumidores. Este alimento y sus derivados, son también una opción para dinamizar las economías regionales.

Determinación de la Oferta Actual y Futura.

Tal y como ya de comentó anteriormente, la leche de cabra como sustituto de la tradicional leche de vaca ha comenzado a merecer la atención de gobiernos y entidades privadas. El interés radica en la potencialidad que tienen estos productos, ya que pueden ser consumidos por grupos que presentan intolerancia a los lácteos de origen

bovino. Además, se pretende conocer con mas detalle, el efecto de la manipulación de los ingredientes de los alimentos sobre las características físicas y químicas de la leche caprina, en particular sobre la composición de la grasa, asociada a ciertos beneficios nutrimentales en niños, así como en el desarrollo de alimentos funcionales y productos derivados con características sensoriales demandadas por consumidores. Este alimento y sus derivados, son también una opción para dinamizar las economías regionales.

Factores que Condicionan la Oferta Futura

Los factores condicionantes de la oferta futura de productos lácteos caprinos son el contar con una infraestructura que permita ofrecer al mercado productos que garanticen su inocuidad y sanidad que cumpla con los estándares de calidad requeridos por los mercados destino

Capacidad Instalada y Ociosa de los Oferentes.

Empresa industrial	Producto principal	Ubicación	Capacidad instalada (millones de litros)	Acopio Actual (millones de litros)
Chilchota	Quesos	Gómez Palacio Durango	127.7	40.4
Coronado	Cajeta	Sucursal Torreón	56.0	28.0
Mayrán	Quesos	San Pedro, Coahuila	2.63	1.28
Industria Fiestas	Quesos	Regional	1.10	0.55
Industria casera	Quesos y dulces	Regional	0.40	0.40

Precios del Producto:

Los precios de la leche de cabra han venido creciendo año tras año tal como se observa en los últimos 6 años

AÑOS	PRECIOS
2012	3.30
2013	3.50
2014	3.80
2015	4.50
2016	4.90
2017	5.30
2018	5.50

Comercialización

Los canales de comercialización determinados son los siguientes:

Productores-minoristas-consumidores

Productores-mayoristas-minoristas-consumidores

Productores-agentes-mayoristas-minoristas-consumidores.

5. CONCLUSIONES

La cuantificación económica y física de los productos comercializados informalmente permitirá una mejor apreciación de la importancia relativa del sector en la economía real. A esto habría que agregarle un análisis de la actividad como sustento de familias y como actividad en zonas agroecológicamente marginales, donde se hace muy difícil la diversificación rentable de actividades productivas.

Para que el análisis se acerque más a la realidad bajo estudio, habría que agregar dos flujos: a) del productor al consumidor de "energía, materia orgánica y agua", necesario para cuantificar y/o cualificar el deterioro de la base ambiental-ecológica, y b) de "desperdicios y externalidades" que parte desde el consumidor hasta el productor, un flujo de consecuencias negativas (que hacen que alguna parte del capital natural, humano, social, etc. se vea perjudicado directa o indirectamente) y positivas (cuando las consecuencias traen ventajas colaterales para otros agentes).

6. BIBLIOGRAFIA

Porter, M. (1990). The competitive advantage of nations. Free Press: New York.

Power, D. y Lundmark, M. (2004). Working through knowledge pools: Labour market dynamics, the transference of knowledge and ideas, and industrial clusters. Urban Studies, 41 (5-6), 1025-1044.

Cha, H.O. (2004). "Entrepreneurship and Development: The Role of Clusters". Small Business Economics, Vol. 23, N. 5, pp.363.

Sternberg, R. (2005). "Entrepreneurship: The Role of Clusters Theoretical Perspectives and Empirical Evidence from Germany". Small Business Economics, Vol. 24, N. 3, pp.267.

Rodan, S.; Galunic, C. (2004). "More than Network Structure: how Knowledge Heterogeneity Influences Managerial Performance and Innovativeness". Strategic Management Journal, Vol. 25, N. 6, pp.541

Ruttan, V. W. 2002. Productivity Growth in World Agriculture: Sources and Constraints. The Journal of Economic Perspectives 16(4): 161-184.

Sagarpa, (2006). El Sector Agropecuario Mexicano: evolución, retos y perspectivas. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, México, D.F.

Sagarpa (2017). Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero 2013-2018. México.

Sagarpa-fao, (2006). <http://www.Sagarpa.gob.mx/programas2/ evaluacionesExternas/Lists/Otros%20Estudios/Attachments/41/ CLUSTERSmarzo.pdf> [consultado el 20 de febrero de 2018].

SIAP, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2017): <http:// www.siap.gob.mx/>.

PROCESO DE ELECCIÓN DE UN LUGAR GEOGRÁFICO PARA REALIZAR LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.

Salgado Mejía Teresita, Jaqueline Toscano Galeana, Itzel Elena Manjarrez Villagómez
Universidad michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
teresita_salgado@yahoo.com.mx, jaquelinetoscano@gmail.com ,Itzel.manjarrez.im@gmail.com

RESUMEN

La Localización de la Planta, entendido como el proceso de elección de un lugar geográfico para realizar la actividad productiva, esto es, el emplazamiento a donde deben trasladarse los inputs del proceso y desde donde se transportan los productos a los clientes de la empresa.

La determinación del lugar de instalación de las empresas tanto públicas como privadas, productoras de bienes de consumo final, intermedios o de capital, así como, para las que ofrecen servicios, comprende un elemento estratégico para su desarrollo.

Palabras clave: Localización, planta, proceso, elección, lugar, geográfico, actividad, productiva.

ABSTRACT

The location of the plant, understood as the process of choosing a geographical location to carry out the productive activity, that is, the location to which the inputs of the process must be transferred and from where the products are transported to the company's customers.

The determination of the place of installation of public and private companies, producers of final consumer goods, intermediate or capital, as well as, for those that offer services, comprises a strategic element for their development.

Keyword:
Location, plant, process, choice, place, geographical, activity, productive.

INTRODUCCIÓN

En primera instancia debe de entenderse el concepto de Localización industrial, el cual *"es el proceso de elección de un lugar geográfico para realizar la actividad productiva, esto es, el emplazamiento a donde deben trasladarse los inputs del proceso y desde donde se transportan los productos a los clientes de la empresa. La localización es una decisión estructural y, por tanto, tiene carácter estratégico para la empresa, requiere una inversión considerable y tiene implicaciones a largo plazo"*[1].

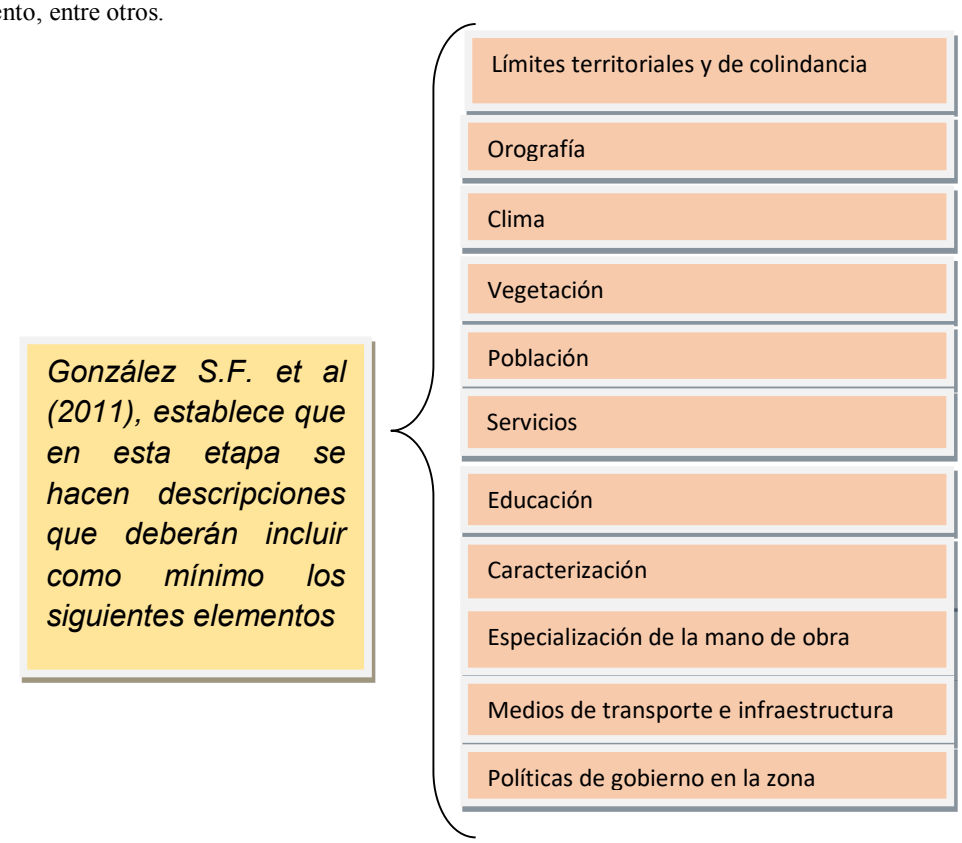
[1] Fernández Sánchez, Esteban, 2006, "Estrategia de Producción", 2006 segunda edición, Editorial Mc Graw Hill, España, p. 271 y 272

La determinación del lugar de instalación de las empresas tanto públicas como privadas, productoras de bienes de consumo final, intermedios o de capital, así como, para las que ofrecen servicios, comprende un elemento estratégico para su desarrollo.

"De acuerdo con González S.F. (1985). La localización de una empresa (planta) es representada por el sitio (unidad de área geográfica –A) en el que desarrollará sus actividades de producción u ofrecimiento de servicios, así como sus transacciones comerciales, tal que garantice el mayor nivel de rentabilidad financiera y una aceptación social plena"[2].

Cabe mencionar que la localización comienza con la determinación del lugar donde iniciar la actividad productiva, pero ésta decisión se extiende durante toda la vida de la empresa. Es decir, con el paso del tiempo, se debe decidir si se mantiene la ubicación actual o cambiarla, localizar nuevas fábricas o des localizar centros productivos.

La Macro localización representa una descripción del área seleccionada para la ubicación de la empresa, considerando: cuando existe solamente un área de mercado de consumo y una sola fuente de materias primas, para este caso el problema de localización solamente implica tratar dos alternativas y seleccionar la de costo mínimo que deje satisfechos estos factores. Así como cuando la industria utiliza materias primas de diferentes procedencias y fabrica diferentes productos, existe la tendencia a buscar un punto intermedio entre estos factores para hacer la localización de la empresa. Aunado a ello, también deben considerarse los aspectos geográficos, socioeconómicos y culturales, infraestructura, aspectos institucionales, de financiamiento, entre otros.



[2] González Santoyo, Federico, 2013, "Estrategias para la optimización de la producción de la empresa", 2013 primera edición, Ilustre Academia Iberoamericana. Morelia, Michoacán, México, p. 32

Ilustración 1 Descripciones empleadas durante el proceso de la localización de la planta. (Fuente: Estrategias para la optimización de la producción de la empresa)

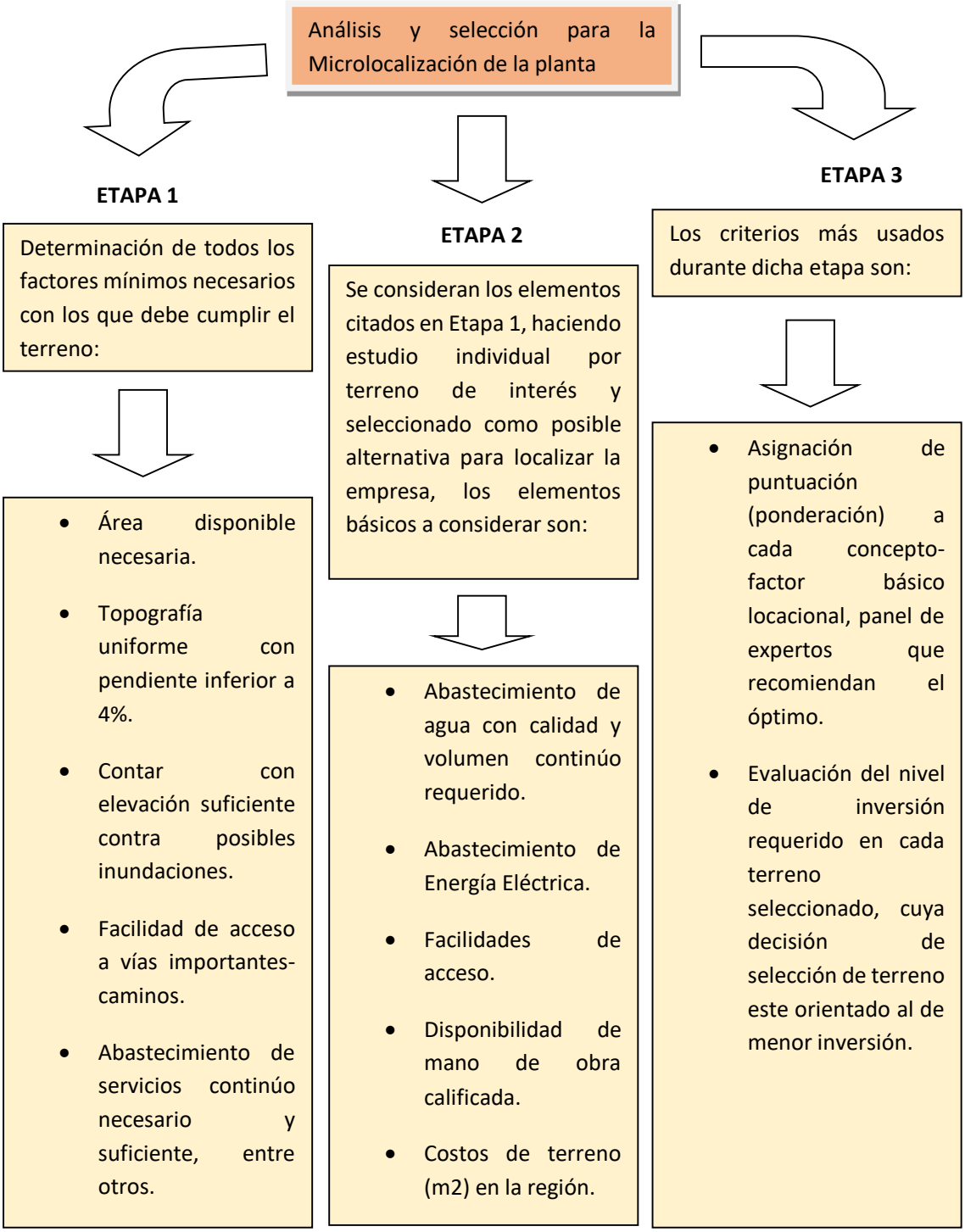


Ilustración 2 Etapas del análisis y selección de la microlocalización de la planta Fuente: Estrategias para la optimización de la producción de la empresa)

"Una vez definida el área geográfica como marco de referencia localizacional, se procede a establecer una extensión territorial más pequeña dentro del marco de referencia establecido en la parte inicial de este proceso.[3]*:*

Una vez definido el nivel de Macro localización, se procede a realizar un estudio a nivel de detalle de las diversas alternativas de terrenos que tienen las características deseadas y en los que es posible instalar la empresa. De acuerdo a esto la Micro localización define el lugar exacto donde se instalará la empresa.

Cabe destacar que *"la mejor localización para una empresa depende, asimismo, del tipo de negocio al que se dedica. Esto puede traducirse en la búsqueda de la minimización de costes para plantas industriales que fabrican productos homogéneos (genéricos), o la rapidez de la entrega, cuando la empresa atiende mercados exigentes. Sin embargo, aun dentro de un mismo sector, la estrategia de localización puede diferir bastante entre empresas. Así, si la organización busca ser líder en costes, intentará localizarse donde el coste de las materias primas, de la mano de obra y del transporte sea más bajo. Si, por el contrario, sus prioridades estratégicas se centran más en otras variables, puede preferir lugares que le permitan un mejor nivel de servicio, mano de obra más calificada, materias primas de calidad y proveedores fiables. Por ello, la decisión de localizar una planta debe ser coherente con el resto de decisiones que se toman en el departamento de producción y debe apoyar la estrategia competitiva de la empresa"*[4].

5.1 Hechos que ocasionan decisiones de localización

Una serie de acontecimientos en determinado momento pueden dar lugar a la necesidad de tomar decisiones sobre la localización de las instalaciones productivas, entre las cuales destacan:

1. **Insuficiente o excesiva capacidad productiva.**
2. **Lanzamiento o eliminación de productos.**
3. **Cambios tecnológicos.** La nueva tecnología trae consigo la creación de nuevas plantas más modernas cuya ubicación debe decidir la empresa.
4. **Cambios en los inputs.** Es decir, el coste o la localización de la mano de obra, de las materias primas y de otros recursos puede cambiar, lo que obliga a la empresa a reconsiderar su localización actual.
5. **Desplazamiento geográfico de la demanda.** Derivado que los mercados cambian de lugar y/o surge nueva demanda, puede ser deseable y, en ocasiones, imprescindible, modificar la localización de las instalaciones o abrir instalaciones nuevas.
6. **Fusiones o adquisiciones de empresas.** Las fusiones de empresas requieren el cierre de instalaciones por exceso de capacidad, lo que plantea elegir que instalaciones permanecerán abiertas y cuáles deberán cerrarse.

[3] González Santoyo, Federico, 2013, "Estrategias para la optimización de la producción de la empresa", 2013 primera edición, Ilustre Academia Iberoamericana. Morelia, Michoacán, México, p. 35

[4] Fernández Sánchez, Esteban, 2006, "Estrategia de Producción", 2006 segunda edición, Editorial Mc Graw Hill, España, p. 272 y 273

7. **Globalización de la economía.** Dicho término de globalización describe la tendencia entre las empresas de abastecerse de bienes y servicios a partir de distintas ubicaciones alrededor del mundo para obtener ventajas de las diferencias nacionales del coste y de la calidad de los factores de producción.

CONCLUSIONES

La localización comienza con la determinación del lugar donde iniciar la actividad productiva, pero ésta decisión se extiende durante toda la vida de la empresa. Es decir, con el paso del tiempo, se debe decidir si se mantiene la ubicación actual o cambiarla, localizar nuevas fábricas o des localizar centros productivos.

BIBLIOGRAFÍA

Libros:

- Fernández Sánchez, Esteban, 2006, "Estrategia de Producción", 2006 segunda edición, Editorial Mc Graw Hill, España.
- González Santoyo, Federico, 2013, "Estrategias para la optimización de la producción de la empresa", 2013 primera edición, Ilustre Academia Iberoamericana. Morelia, Michoacán, México.
- G. Shroeder, Roger, 2011, "Administración de operaciones: Conceptos y casos contemporáneos", 2011 quinta edición, Editorial Mc Graw Hill, México.

Fuentes electrónicas:

- Apuntes Catedra de producción y análisis de la inversión, [16/01/2012] Información tomada del portal web de Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la ULA [http://www.ula.ve/ciencias-economicas-sociales/index.php/la-facultad/objetivos-de-la-facultad-de-ciencias-economicas-y-socielaes]
- Apuntes La Función de Operaciones, [11/05/2017] Información tomada del portal web de Facultad de Contaduría de la UNAM [http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/98/7/operaciones_1.pdf]
- Concepto de Producción, [11/05/2017] Información tomada del portal web de Definición de [http://definicion.de/produccion/]
- Principios de la administración científica, Taylor y Ford, [11/05/2017] Información tomada del portal web de Gestiopolis [https://www.gestiopolis.com/principios-de-la-administracion-cientifica-taylor-y-ford/]
- Walter Shewhart, [8/07/2012] Información tomada del portal web de Calidad Total [http://calidad.overblog.com/walter-shewhart]

Resumen

Gran parte de las industrias de la transformación utilizan elementos y compuestos químicos en sus procesos de producción, sin duda alguna estos recursos son el principal medio para generar sus productos. Sin embargo el desconocimiento del funcionamiento de estos, el deterioro de los equipos involucrados en la transformación, la falta de capacitación técnica y/o el uso irracional de estos ocasionan un desequilibrio sistemático. La empresa donde se realizó esta investigación utiliza el compuesto cloruro de sodio NaCl o comúnmente llamado sal en un proceso de purificación de agua; por el cual partículas de sodio Na son intercambiadas por partículas minerales comunes en el agua como el calcio Ca, magnesio Mg. Este proyecto tiene como finalidad reducir el consumo de sal en la regeneración de la resina catiónica en tanques de suavización de 167ft^3. Anualmente un tanque de esta capacidad consume en promedio de 120 toneladas de sal industrial. Se realizó un estudio detallado del funcionamiento del sistema de suavización de tres tanques, consumos históricos de sal, y pruebas experimentales de campo; los estudios antes mencionados arrojaron suficiente información documentada para concluir que se puede disminuir el consumo de sal en 20% menos que lo que recomienda el proveedor.

DISMINUCIÓN DE CONSUMO DE SAL EN LA REGENERACIÓN DE RESINA CATIONICA EN SUAVISADORES DE 167ft^3

Santos Olvera Orlando Karin, Yáñez Vázquez Alejandra, Ruiz Bárcenas Lilia
Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra
orsantos@itess.edu.mx; alyanez@itess.edu.mx; liruiz@itess.edu.mx







Palabras clave

Resina catiónica, suavizador, intercambio iónico.

Introducción

El presente trabajo se realizó en una empresa química del estado de Guanajuato, en un periodo de cinco meses. Con la finalidad de disminuir el consumo de cloruro de sodio Na Cl en la regeneración de resina catiónica en tanques de suavización, siendo este un proceso fundamental que garantiza el funcionamiento básico del sistema y garantía en la correcta operación.

Un procedimiento adecuado de regeneración de resina catiónica garantiza parámetros de suavización. Uno de los medios para realizar esta regeneración es el intercambio iónico. Esta es una tecnología muy poderosa para ablandar y desmineralizar el agua hasta una pureza extrema Reyna Ávila (2014).



Base teórica

Resina catiónica

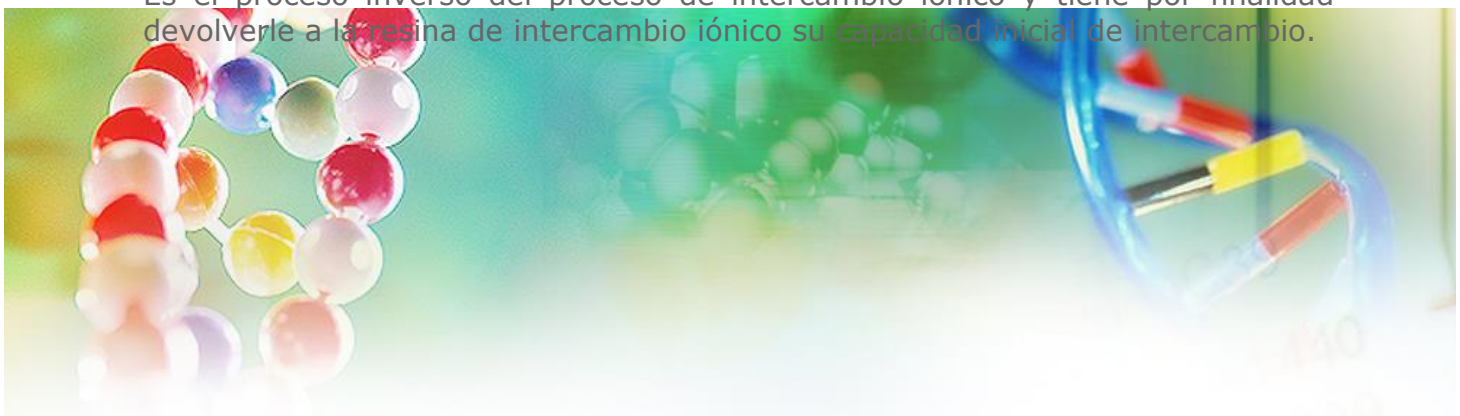
Los principios del intercambio iónico han sido utilizados en métodos de purificación, análisis químico, tratamiento de agua y otras aplicaciones, a escala industrial y de laboratorio, lo que unido al amplio surtido y diversidad de resinas disponibles, permite ofrecer soluciones a muchos problemas científico-técnicos en diferentes campos. Héctor M. Alfonso Zerquera (2000). Las resinas de intercambio iónico son insolubles en agua, de naturaleza polimérica, contienen grupos ionizados (aniones o cationes), en forma repetitiva a lo largo de la cadena que las forman. Estos grupos tienen su carga neutralizada por iones de signo contrario (contraiones), que pueden ser intercambiados de manera estequiométrica por otros iones de igual signo al ponerse en contacto con una solución de electrólitos. Las resinas intercambiadoras de cationes se denominan catiónicas y las de aniones, aniónicas. Eichorn J (1947).
Las resinas intercambiadoras se caracterizan por su capacidad de intercambio, directamente relacionada con la naturaleza y el número de grupos ionizables en su estructura. . Hirscher D (1947).

Intercambio iónico

El intercambio iónico es una reacción química irreversible, que tiene lugar cuando un ion de una disolución se intercambia por otro ion de igual signo que se encuentra unido a una articula solida inmóvil. Este proceso tiene lugar constantemente en la naturaleza, tanto en la materia inorgánica como en las células vivas. Por sus propiedades como disolvente y su utilización en diversos procesos industriales, el agua normalmente tiene muchas impurezas y contaminantes. Las sales metálicas se disuelven en el agua separándose en iones, cuya presencia puede ser indeseable para algunos usos del agua.

Regeneración de las resinas de intercambio iónico

Es el proceso inverso del proceso de intercambio iónico y tiene por finalidad devolverle a la resina de intercambio iónico su capacidad inicial de intercambio.



Esto se realiza haciendo pasar soluciones que contengan el ión móvil original, el cual se deposita en la resina y desaloja los iones captados durante el agotamiento. Después de una serie de ciclos de intercambio iónico las resinas de intercambio iónico sufren la pérdida de sitios de intercambio activo o sufren la rotura de los enlaces transversales de la resina, disminuyendo su capacidad de intercambio. Las resinas catiónicas fuertes primero pierden su capacidad de intercambio para captar cationes asociados a los ácidos fuertes y las resinas aniónicas fuertes disminuyen su capacidad de captar aniones débiles a baja concentración, tales como los carbonatos y silicatos. La mayoría de autores de la especialidad asignan una vida útil esperada de las resinas de intercambio iónico entre los 5 y los 10 años. Según la Empresa RHOM AND HASS (fabricante de resinas de intercambio iónico) las resinas aniónicas tienen una vida útil teórica de 70 a 300 m3 de agua tratada por litro de resina y las resinas catiónicas de 200 a 1500 m3 de agua tratada por litro de resinas; en ambos casos dependerá de la calidad del agua a tratar.

Existen métodos de laboratorio que permiten determinar la capacidad de intercambio iónico de una resina dada, la mayoría de los cuales han sido desarrollados por las empresas fabricantes. La utilidad de poder determinar la capacidad de intercambio iónico reside en poder comparar las capacidades de varias resinas cuando se necesita escoger una resina adecuada a las necesidades de operación; así mismo sirve para saber el estado de la vida útil de una resina que está en uso y determinar en qué momento necesita ser cambiada.

Desarrollo de la propuesta

a) Se recopilo información histórica de 29 meses de las regeneraciones de tanques de 167 pies cúbicos. De igual manera se recopilo la información del consumo en toneladas. Los datos fueron recopilados de los archivos. Se realizó este punto para conocer la situación actual del sistema, para posteriormente compararlos con los resultados obtenidos en pruebas posteriores.



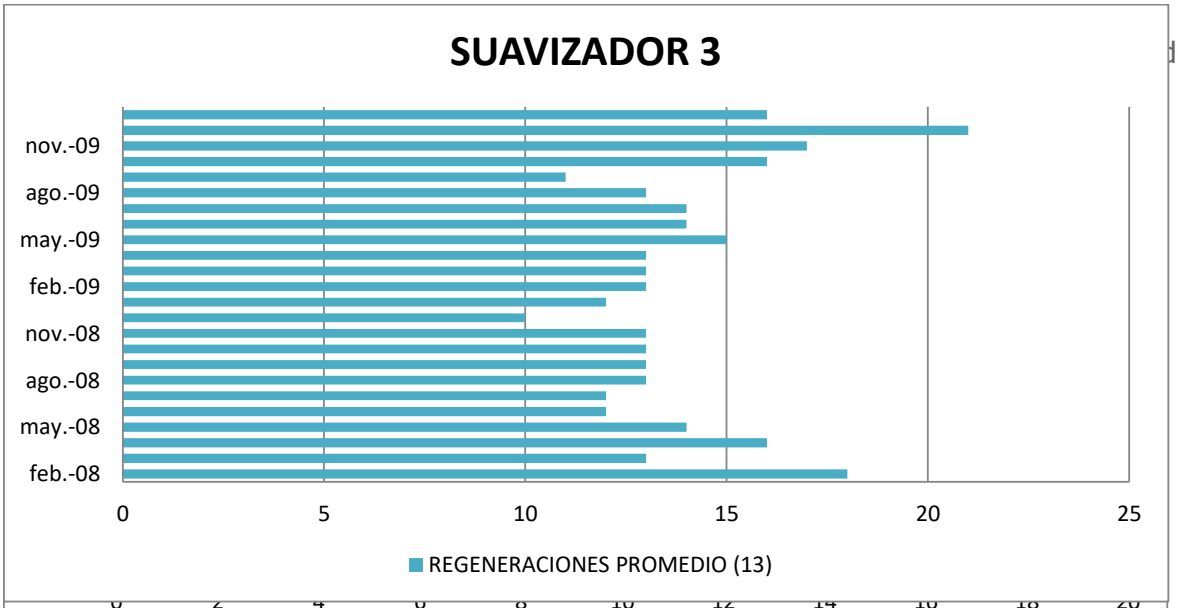


Figura 3. Muestra las regeneraciones del suavizador tres en un periodo de 29 meses.

Figura 1. Muestra las regeneraciones del suavizador uno en un periodo de 29 meses.

b) Calificación del desempeño.

El objetivo es generar evidencia documentada de que los suavizadores pueden ser regenerados usando una concentración de salmuera menor a la actual sin afectar los parámetros de dureza del agua que se alimentan al paso uno del proceso de osmosis inversa.

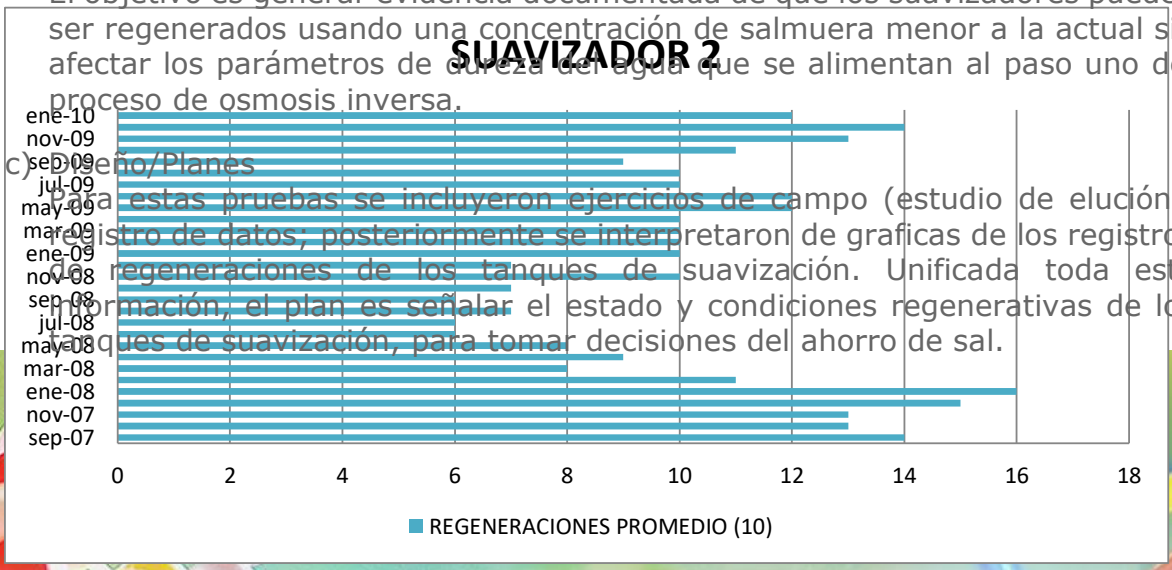


Figura 2. Muestra las regeneraciones del suavizador dos en un periodo de 29 meses.

c) Diseño/Planes

Para estas pruebas se incluyeron ejercicios de campo (estudio de elución), registro de datos; posteriormente se interpretaron de graficas de los registros de regeneraciones de los tanques de suavización. Unificada toda esta información, el plan es señalar el estado y condiciones regenerativas de los tanques de suavización, para tomar decisiones del ahorro de sal.

d) Descripción del proceso
El proceso de suavización consiste en extraer del agua calcio y magnesio que se encuentran diluidos en ella; es indispensable que el agua no lleve este tipo de minerales para la producción de productos de calidad.

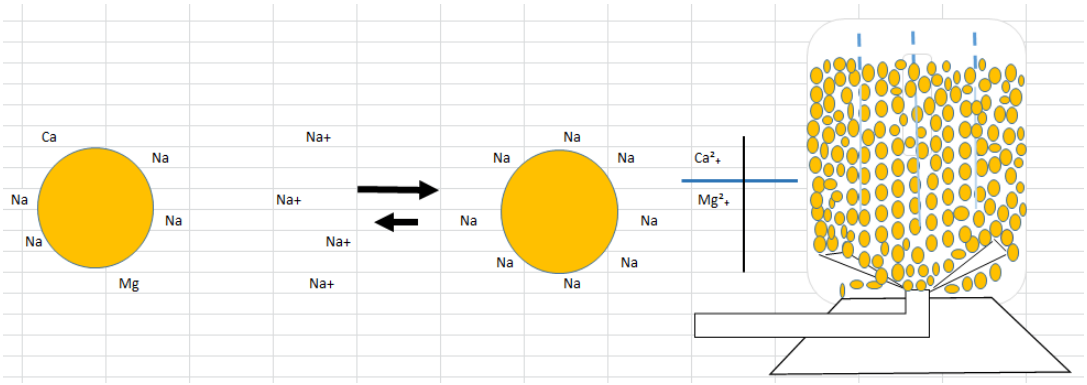
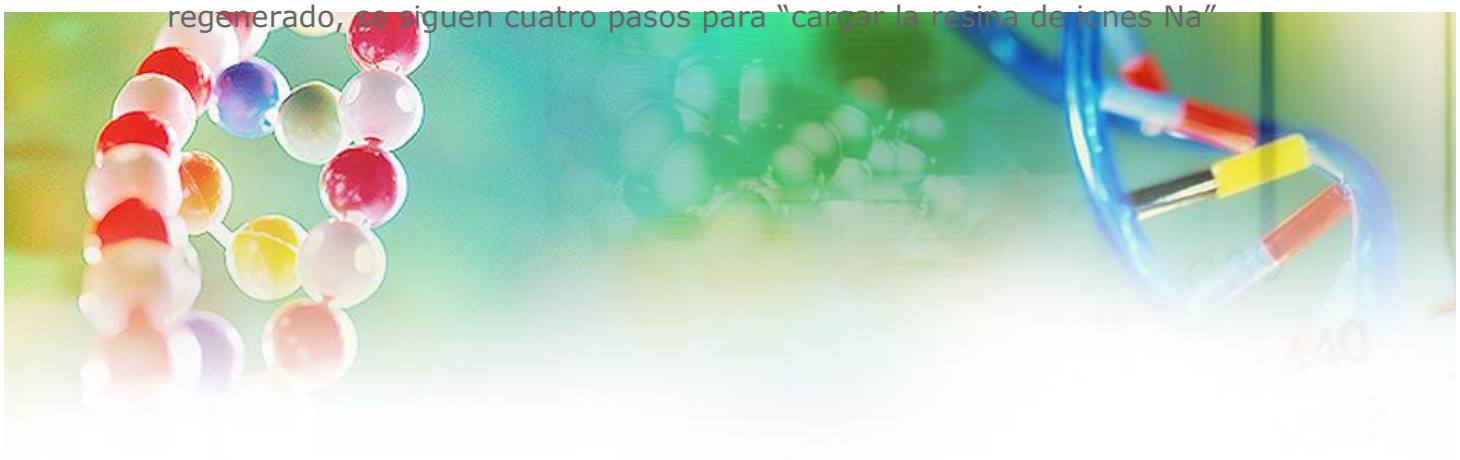


Figura 4. Proceso de suavización (extracción de minerales de calcio y magnesio).

e) Cuando se agotan estos iones (Na), el agua ya no es suavizada, puesto que ya no existe ningún tipo de intercambio iónico, se deja de extraer calcio y el magnesio y el agua ya no es suavizada. Para detectar esta falta de iones Na se realiza una inspección cada cuatro horas durante todo el día. La prueba es una prueba colorimétrica (se detecta presencia de calcio y magnesio a basa de un colorante), y una prueba de conductividad descrita posteriormente. Para volver a obtener su capacidad de intercambio el tanque saturado es regenerado, se siguen cuatro pasos para "cargar la resina de iones Na"





Equipo	Función	Características
Tanque break	Recepción y bombeo de agua cruda al inicio del tratamiento	Capacidad 1000 Gal
Retro-lavado	Flujo de agua: 200 A 250 GPM Tiempo: 20 minutos el objetivo del retro-lavado es de remover bien la cama de resina, de eliminar las impurezas del agua, canalizaciones y caída de presión. Para lograr esto es recomendable trabajar a un flujo de 250 gpm en el totalizador durante 20'	
Tanque salmuera	Preparación, almacenamiento y distribución de salmuera	Capacidad 1000 Gal
Adición de salmuera	Para un la adición de salmuera a un solo suavizador utilizar la bomba M-1 y cuando sean dos utilizar la bomba M-2. Por cada 100 galones de salmuera debe	
Tanques de suavización primer paso	Suavización de agua	Cuatro tanques de acero al carbón con recubrimiento interior de PCV horneada, consta de 70 ft^3
Tanques de suavización segundo paso	Flujo: 180 A 210 GPM Tiempo: 20 minutos Garantiza que no pase nada de dureza al paso2	Dos tanques de acero al carbón con recubrimiento interno de PCV horneada, consta de 70 ft^3 de resina
Enjuague Lento	el objetivo del enjuague lento es la finalización de la etapa de regeneración y aprovechar el degenerante, además del acomodo de la resina en el suavizador.	
Enjuague Rápido **Tanque de suavización tercer paso**	Flujo: 210 A 250 GPM Tiempo: 10 minutos Garantiza que no pase nada de dureza al paso 2 El objetivo del enjuague rápido es la de eliminación total del degenerantes.	Dos tanques de acero al carbón con recubrimiento interno de PCV horneada, consta de 70 ft^3 de resina
Sal industrial refinada	Regeneración de resina	Saco de 25 kg cada uno

Tabla 1. Paso iniciales para la regeneración de los tanques de osmosis inversa.

Tabla 2. Equipos y productos utilizados en la suavización de agua.

f) Listas de equipos/subsistemas clave.

El siguiente listado de equipos y productos son los que se utilizan para la suavización de agua, es el equipo que juega una función importante en la terminación del producto con las especificaciones correctas.

g) Lista de métodos analíticos claves.

A continuación se mencionan los métodos analíticos para garantizar que no se presente dureza en los tanques de regeneración y así mismo garantizar que los procesos industriales de la planta se realicen acorde a los establecidos por la empresa.

Método	Valor nominal
Análisis de dureza: este método está basado en la cuantificación de iones de calcio y magnesio por la titulación del ácido etilendiaminitetraacetico (EDTA) y su posterior conversión a dureza total expresada como carbonato de calcio CaCo3. la muestra de agua que contiene los iones calcio y magnesio se le añade de buffer de PH 10, posteriormente, se le agrega el indicador eriocromo negro, que hace que se forme un complejo de color purpura, enseguida se procede a titular con EDTA hasta la aparición de color azul.	Pasa/no pasa
Conductividad eléctrica: determinar la capacidad del agua suavizada para transmitir el paso de la corriente eléctrica a través de sí.	Escala menor a 100microΩ

Tabla 3. Lista de métodos analíticos para el estudio de optimización de sal.

h) Parámetros críticos de proceso

Los parámetros críticos para el proceso y su evaluación crítica se señalan a continuación.

Sistemas	Parámetros
Concentración de salmuera	95% concentración de sal
Tiempo de regeneración	30 min
Tiempos de enjuague	30 min aprox. Por tanques
Flujos de enjuague	70 gal. Por minuto aproximadamente
Flujo de alimentación del agua	30 Gal/min

Tabla 4. Lista de parámetros críticos durante el proceso de regeneración.

i) Muestreo/Plan de análisis
Las muestras deberán realizarse cada dos minutos durante el periodo de regeneración, enjuague lento y enjuague rápido. Y deberán ser registradas en las siguientes tabla de registro de datos para posteriormente ser transferidos y analizados en la tabla de Elution.

REGISTRO DE DATOS	OPTIMIZACION DE LA SAL
Nombre de la empresa	Responsable: Apoyo técnico: Tanque a regenerar

Tiempo	Minuto	Concentración NaCl	Tiempo	Minuto	Concentración NaCl

Tabla 5. Formato donde se toman las muestras.

Para analizar la concentración de sal que está presente en los tanques de suavización es necesario tomar muestras; estas se llevan a cabo a través de una válvula de muestreo.

Descripción	Equipo
Las muestras serán tomadas en las válvulas en la alimentación y descarda de la unidad de las unidades de suavización de ambas RO'S	

Tabla 3. 8 Válvula de muestreo.

j) Método analítico.
El método analítico es wáter softener eluion (estudio de elución del suavizador) realizado por Francisco J. de silva gerente de ventas nacionales de Resin Tech Inc.
Se tendrá que demostrar los tiempos de regeneración se mantienen constantes o han disminuido su periodo, Asimismo se debe garantizar que el producto final no tenga presencia de dureza en el agua y así poder surtir agua desmineralizada de calidad.

Resultados:

Pruebas de campo con propuestas de ahorro

El comportamiento de los tanques de regeneración se muestra a continuación, siendo los periodos de regeneración los que indican si la disminución de sal afecta a esos parámetros. Los resultados que se obtuvieron fueron satisfactorios puesto que los periodos de regeneración se mantuvieron constantes vs los periodos anteriores.

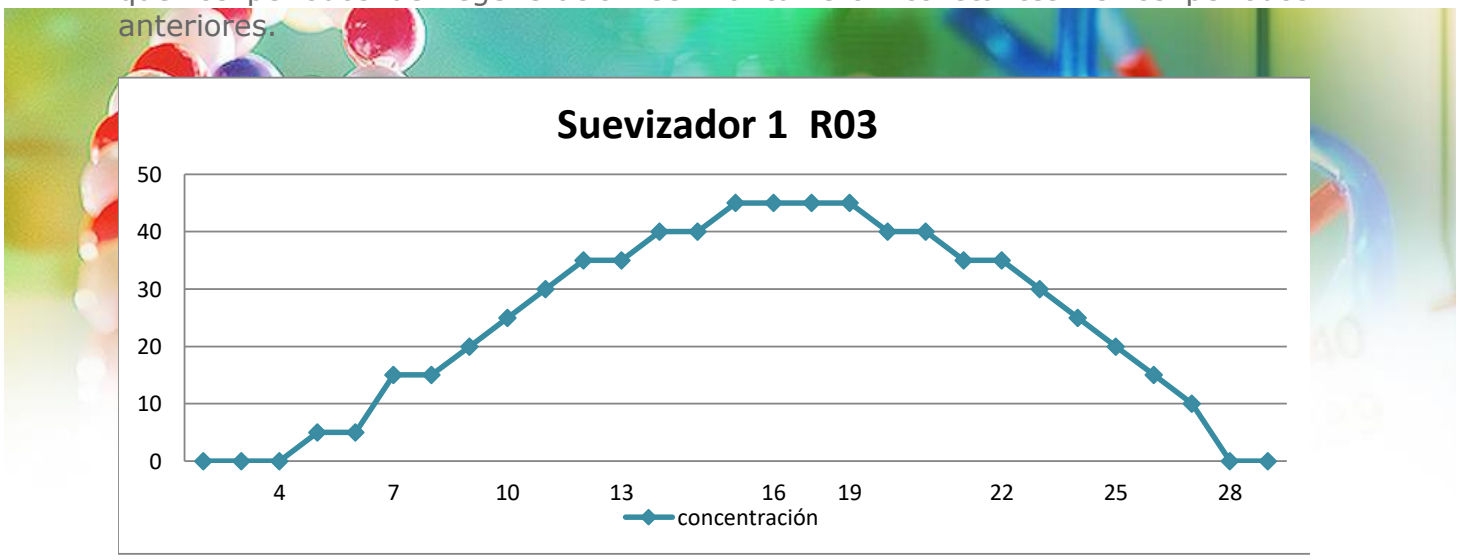


Figura 5. Se observa una regeneración adecuada puesto que la concentración de sal se va incrementando con el paso del tiempo y no se presentan caídas repentinas de saturación.

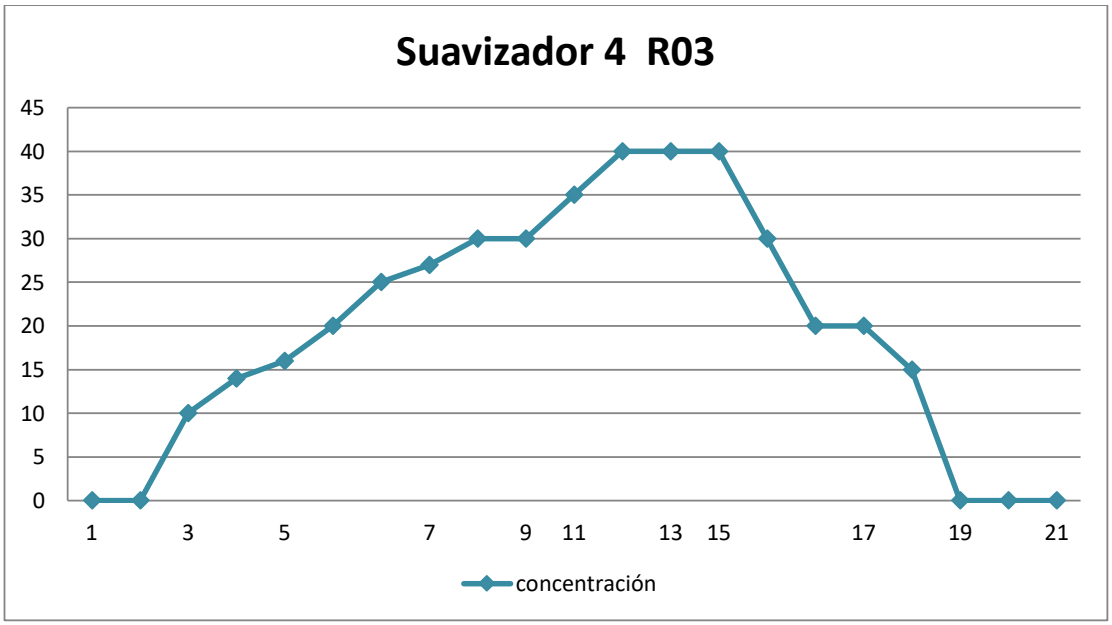


Figura 6. Esta gráfica Presenta una regeneración adecuada al inicio de la regeneración, pero presenta un descenso considerable de saturación a partir del minuto a 14 y al final del periodo regenerativo.

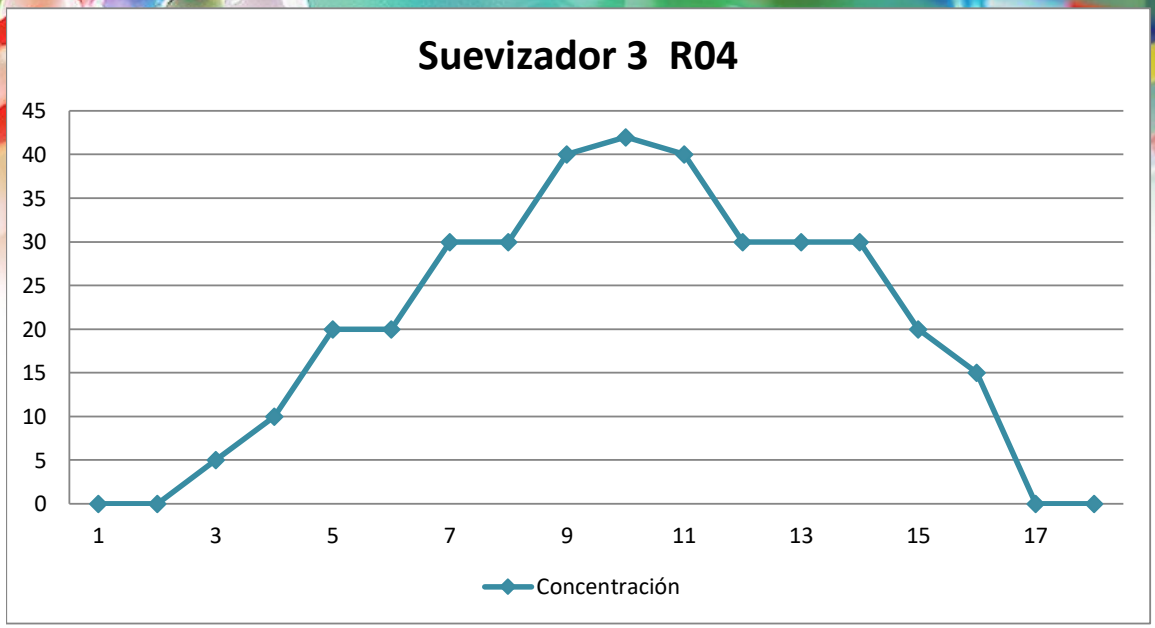


Figura 7. En este tanque se presenta una regeneración ideal, con un ligero descenso en la concentración de salmuera a partir del minuto de regeneración.

Resultados del proyecto.

En la siguiente tabla comparativa señala el promedio de las regiones mensuales de los tanques, la cual indica que las regeneraciones se han mantenido constante con las propuestas de optimización.

Periodos de generación promedio de los tanques de osmosis inversa			
Numero de regeneración mensual promedio previos a la optimización de sal.	RO3	RO4	Esta información está comprometida en un periodo de 29 meses.
	11	9	
Periodos de regeneración mensual con optimización de sal.	RO3	RO4	Este promedio se obtuvo en un periodo de observación de un mes.
	10.4	10	

Tabla 4.1 Esta tabla muestra el número de generaciones mensuales promedio de los tanques de osmosis inversa de los dos sistemas.

Conclusiones:

Con las pruebas efectuadas con la disminución de sal en la regeneración de la resina catiónica en los tres suavizadores se pudo disminuir su cantidad. Las cantidades para preparar salmuera se reducen, ya que la cantidad que anteriormente se utilizaba era de 975 kg de sal por cada mil litros de agua; sin afectar los parámetros de suavización los tanques se pueden regenerar con 750 kg de sal, lo cual implica una reducción en su consumo.

Es importante señalar que con una regeneración adecuada de tanques, la absorción de NaCl no se ve afectada, puesto que la absorción de este compyestol es la misma de los periodos son muy similares a los anteriores. Se recomienda continuar las regeneraciones con la cantidad de sal actual, para modificar continuamente los tanques de suavización; por otra parte se recomienda analizar y generar evidencia documentada para desarrollar una propuesta de ahorro en otros tanques.

Referencias

1. Bauman WC, Eichorn J. Fundamental properties of a synthetic cation exchange resin. J Am Chem Soc 1947;69:2830-6.
2. Hirscher D, Miller O. Drug release from cation exchange resins. J Am Pharm Assoc 1962;NS2:105-8.
3. Boyd GE, Adamson AW, Myers LS. Exchange adsorption of ions from aqueous solutions by organic zeolites. II: Kinetics. J Am Chem Soc 1947;69:2836-48.
4. Alfonso Zerquera HM, Alba Delgado S, Armas y Leyva R de. Medicamentos de acción sostenida por resinas de intercambio iónico. Parte I. Rev Cubana Farm 1978;12:71-81.



PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SOBRE ESTUDIOS RELACIONADOS AL TURISMO RURAL. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Serralde Coloapa J. L[1]., Acosta Gonzaga E.[2], Becerra Godínez J.A.[3]
Instituto Politécnico Nacional
Av. Té 950, Granjas México, 08400, Ciudad de México, México.
{jserraldec1700@alumno.ipn.mx} {eacostag@ipn.mx} {jbecerrag1700@alumno.ipn.mx}

RESUMEN

En tiempos recientes el turismo, ya sea nacional o internacional, ha sido capaz de registrar un crecimiento ininterrumpido, de manera que ha evolucionado desde el turismo de sol y playa hasta el turismo rural, como resultado de la riqueza cultural, patrimonial e histórica que poseen este tipo de localidades. Mismos que día con día son demandados por las personas cuya necesidad consiste en encontrar un lugar para descansar, conocer, relajarse y disfrutar. Por ello, y con la finalidad de conocer el entorno de esta temática en el continente americano, surge el objetivo de esta investigación el cual consiste, en realizar una exploración documental de artículos científicos, obtenidos de la Web of Science, que permitan conocer parámetros de investigación, como los países de estudio, las universidades y los años en donde mayor producción científica se ha realizado en torno a esta temática.

PALABRAS CLAVE: Turismo rural, rural tourism, tourism

INTRODUCCIÓN

México cuenta con diversas actividades que sustentan la economía nacional, una de ellas es el turismo, y durante los últimos años ha sido uno de los sectores cuya relevancia se ha acrecentado de manera que, las autoridades han decidido intervenir en programas que contribuyan a su fortalecimiento, lo anterior, se ve reflejado en el aumento de oportunidades de empleo y la generación de ingresos en los sitios en los que se implementan estas estrategias. Sin embargo, el turismo se encuentra en constante evolución, y ha logrado hacerlo desde del turismo de sol y playa a un turismo más incluyente con la ruralidad como consecuencia de la diversidad de recursos naturales, arquitectónicos y gastronómicos que poseen estas regiones; además de los diferentes enfoques turísticos que brindan, por ejemplo, el ecoturismo, el agroturismo y el turismo arqueológico.

Actualmente el Gobierno Federal mexicano propone estrategias como los Pueblos Mágicos, con la finalidad de atraer nuevos turistas y potencializar las riquezas que tienen estas pequeñas regiones que, en su mayoría, son comunidades rurales. En otro sentido, cabe señalar, que existe una realidad paralela a lo antes mencionado, aquella en la que aún quedan esfuerzos por realizar, de tal manera, que permitan implementar mecanismos que potencialicen las actividades económicas en este tipo de comunidades, reforzando todas aquellas capacidades que poseen y

[1] El Ing. José Leonardo Serralde Coloapa es Estudiante de la Maestría en Estudios Interdisciplinarios para Pequeñas y Medianas Empresas en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA). (Autor corresponsal)
[2] La Dra. Elizabeth Acosta Gonzaga es Profesora Investigadora en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA).
[3] El L.C. Juan Alexis Becerra Godínez es Estudiante de la Maestría en Estudios Interdisciplinarios para Pequeñas y Medianas Empresas en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA).

brindarles la posibilidad de aspirar a tener una proyección regional o nacional. En este tenor de ideas se procederá a delimitar los conceptos turismo y turismo rural.

Turismo

Durante el siglo XX el sector turístico tuvo un crecimiento significativo en muchos países en vía de desarrollo, debido en gran parte al fenómeno de la globalización, y la modernización de los medios de transporte que facilitaron los desplazamientos, las distancias, la comodidad y el confort en los viajes (Leider, 2012).

Los precursores de una definición formal del turismo fueron Walter Hunziker y Kart Krapf, que pasaron de la descripción tradicional del turismo a un fenómeno más complejo, definiéndolo como un conjunto de relaciones y fenómenos producidos por el desplazamiento y la permanencia temporal de personas fuera de su lugar de residencia habitual, sin que sean motivados por el lucro (Hunziker y Frapf, 1942; Leider, et al, 2012). Por otro lado, la Organización Mundial del Turismo (OMT) (2017) lo define como un fenómeno social, cultural y económico relacionado con el movimiento de las personas a lugares que se encuentran fuera de su lugar de residencia habitual por motivos personales, de negocios o profesionales.

En el caso particular de México y de acuerdo con el Sistema Nacional de la Información Estadística del Sector Turismo – DataTur (2017) (en lo sucesivo DataTur), y la OMT (2016), en la Tabla 1 se presenta la posición que alcanzó México en el Ranking de Turismo Internacional, como destino turístico en el mundo por llegada de turistas.

Tabla 1. Ranking de destinos turísticos en el mundo por llegada de turistas en el 2015 y 2016

Principales destinos turísticos en el mundo por llegada de turistas				
Rango			Millones de turistas	
2015	2016		2015	2016
1	1	Francia	84.5	82.6
2	2	Estados Unidos	77.5	---
3	3	España	68.5	75.6
4	4	China	56.9	59.3
5	5	Italia	50.7	52.4
8	6	Reino Unido	34.4	35.8
7	7	Alemania	35.0	35.6
9	8	México	32.1	35.0
10	9	Tailandia	29.9	32.6
6	10	Turquía	39.5	---

Fuente: Sistema Nacional de la Información Estadística del Sector Turismo de México (2017); Organización Mundial del Turismo (2016)

La Tabla 1 muestra que, en 2015 México se encontraba en la posición número 9 del ranking, pero para el 2016 el número de turistas aumento aproximadamente en 2.9 millones, otorgándole el aumento de una posición.

Bajo estas premisas se busca conocer las investigaciones previas vinculadas a esta temática, por lo que este trabajo se desarrollará a través de una revisión de literatura.

Turismo rural

Vera et al (1997) distingue una serie de espacios territoriales en los cuales se puede desarrollar el turismo, entre ellos destacan los espacios litorales, rurales, naturales y urbanos. Por su parte, Ivars (2000) menciona que el turismo recibe el calificativo de rural, cuando se lleva a cabo en un ámbito geográfico concreto con las características de un espacio rural. En este tenor de ideas y de acuerdo al INEGI (2017) una comunidad o región rural se establece como una población se considera rural cuando consta de menos de 2,500 habitantes. Por otro lado, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2017) establece que las zonas rurales comprenden asentamientos humanos de menos de 10,000 habitantes. Por su parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2013) considera hasta 15,000 habitantes. En el mismo sentido, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2006) y el Banco Mundial (WB) (2005) establecen que una comunidad rural es aquella que se caracteriza por poseer una densidad de población menor o igual a 150 habitantes por kilómetro cuadrado. Además de poseer esta característica de densidad de población, estas comunidades pueden poseer un o una serie de atractivos turístico que sean idóneos de ser demandados por los turistas y ofertados por la propia comunidad, ya sea a nivel social o gubernamental.

En este tenor de ideas Ivars (1997) ofrece una serie de características que se vinculan con factores tradicionales y ofrecen una percepción turística de los espacios rurales, sin ser exclusivos o definitivos:

- Predominio de lo natural, de paisajes poco transformados, lejos de la artificialidad urbana.
- Predominio de la actividad agraria, sobre cualquier otra productiva.
- Núcleos de población pequeños.
- Aislamiento por déficit de infraestructuras de comunicación y, a veces, condicionantes del medio.
- Homogeneidad de hábitos sociales y cambios sociales lentos o inexistentes.
- Pervivencia de manifestaciones culturales ancestrales.

Sin embargo, este tipo de turismo surge, de acuerdo a Fourneau (1998), como un modelo que muestra y busca corregir el desequilibrio existente entre el campo y la ciudad, es decir, el abandono que presentan los campos y la sobredemanda que ostentan las playas nacionales e internacionales.

En otro sentido, el turismo rural no es único, en él surgen vertientes que ofrecen más allá de servicios únicos. Entre estos tipos de turismos que pueden enmarcarse en el contexto rural se encuentran: el agroturismo, el ecoturismo, el turismo deportivo, el cultural, el arqueoturismo. (Ivars, 2000).

Partiendo de las premisas, este trabajo busca conocer los parámetros, características e ideas principales que le dan sentido a este tipo de investigaciones, en el continente americano, en donde el turismo rural es el actor principal, a continuación, se dará paso a una breve descripción de los métodos y materiales de los que se vale este trabajo.

MÉTODOS Y MATERIALES

La revisión de la literatura de acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2010) se refiere a la detección, consulta y obtención de bibliografía con propósitos de estudio que permita la extracción y recopilación relevante y necesaria para un problema de investigación, todo ello a través de fuentes primarias de información.

Para los autores antes mencionados (Hernández, Fernández y Baptista, 2010) la revisión de la literatura puede y debe iniciarse con el acopio de las referencias o fuentes primarias, como resultado de la premisa se procedió, para este trabajo, a considerar únicamente artículos de índole científico, mismos que fueron obtenidos de la base de datos Web of Science, seleccionada como consecuencia del nivel de impacto, a nivel mundial, que poseen sus diversas revistas.

Como primer paso, en la base de datos Web of Science, se consideraron una serie de parámetros de búsqueda, la Tabla 2 los muestra. Como puede observarse la búsqueda, al aplicar todos los parámetros ya mencionados, generó 38 resultados.

Tabla 2 Parámetros de búsqueda

Búsqueda por título	Rural Tourism
Tipo de documento	Artículos
Categorías de Web of Science	Hospitality leisure Sport Tourism Management Economics Business
Periodo	2000 - 2016
Índices	SCI-EXPANDED SSCI A&HCI CPCI-S CPCI-SSH BKCI-SSH ESCI
Países	USA Costa Rica Canadá Ecuador Brasil Argentina México
Resultados	38 artículos

Fuente: Elaboración propia con base a los resultados generados en Web of Science

En este contexto, la Tabla A1, que se encuentra en el apéndice A, muestra los datos relevantes de los artículos obtenidos, tales como el nombre del artículo, el nombre de los autores, el año de publicación, la institución de procedencia de los investigadores, el país de la institución y el nombre de la revista que lo publica. Finalmente, en la Tabla A2, ubicada en el apéndice A, se muestran las palabras clave de los documentos.

Para vincular y dar sentido a esta información, se procedió a utilizar el programa Excel de Microsoft Office para generar una serie de tablas que proporcionaron la opción de generar una serie de redes y gráficos en los que se observan los datos de manera que los resultados ofrecen un antecedente de los estudios que más se realizan en el continente americano en torno al turismo rural. Por último, cabe mencionar que algunos de los autores pertenecían a más de una institución, por lo que, para comodidad del estudio, se eligió la primera institución a la que se hacía referencia en la ficha del artículo. A continuación, se mostrarán algunos de los resultados obtenidos.

RESULTADOS

A partir de la organización de datos antes mencionada, se deriva en la realización de gráficos y redes de vinculación para conocer el grado de entendimiento y madurez del tema en el continente americano, cuya finalidad es dar un preámbulo del mismo y observar un posible campo de estudio, relacionado, más, al ámbito mexicano. Primeramente, se describirá una red de vinculación entre autores, seguida de la red de palabras clave, continuando el grafico de años de publicación, y por último un gráfico con el mayor número de artículos por publicación; cada una de las categorías antes mencionadas serán descritas uno a uno.

Red de autores

En la Figura 1, se puede observar que gran parte de los autores han trabajado de manera individual, aquellos nombres que aparecen solos y sin línea que lo vincule a algún otro autor. Otros lo han hecho en colaboración con otros autores, destacando que lo hacen de manera única, son aquellas redes que forman un polígono y no tiene vinculación fuera del mismo. Sin embargo, existen cuatro autores que han generado una red de colaboración mutua, estos son: Brian Ibery, Gunjan Saxena, Carla Maria Smichdt y Marialva Tomio; los primeros lo hacen colaborando en dos artículos, de igual forma lo hacen las investigadoras.

Red de palabras clave

Esta red consta de dos figuras, la dos y la tres. En la Figura 2 se puede destacar que la palabra clave más importante es “Rural Tourism” pues se vincula de manera directa con “Rural development” o “Tourism” que a su vez se vincula con infinidad de palabras clave, entre ellas se destaca el nombre de los países en los que se desarrollaron las investigaciones, además de palabras como “Marketing”, “Sustainable”, “Value”, entre otras. La figura 3 por su parte, presenta aquellas palabras clave que únicamente se encontraron en un artículo y las cuales no derivan de la pablara clave principal.

Gráfico de años de publicación

En el gráfico, representado por la Figura 4, se observa que el año durante el cual se publicaron más artículos con la temática de Turismo Rural en el Continente Americano se dio en el 2015 con 12 artículos, seguido por el año 2016 en el que se escribieron 8 artículos menos; dejando entre ver una disminución de 4 artículos en tan solo un año. El 2009 por su parte tuvo 4 artículos en su haber, dando paso al 2012 con tan solo tres artículos. Las últimas posiciones de ubican del 2003 al 2005 y con una ligera disminución en el 2008 y el 2010, en los que solo se escribió un artículo.

Gráfico de artículos por publicación

En este rubro la revista que mayor número de artículos publicados tiene es Journal of Sustainable Tourism con un total de 5 artículos, seguida por Tourism Geographies con cuatro. A continuación, Annals of Tourism Research, Pasos-Revista de Turismo y Patrimonio Cultural y Tourism Management con tres artículos. Cómo puede observarse una de estas revistas es latina.

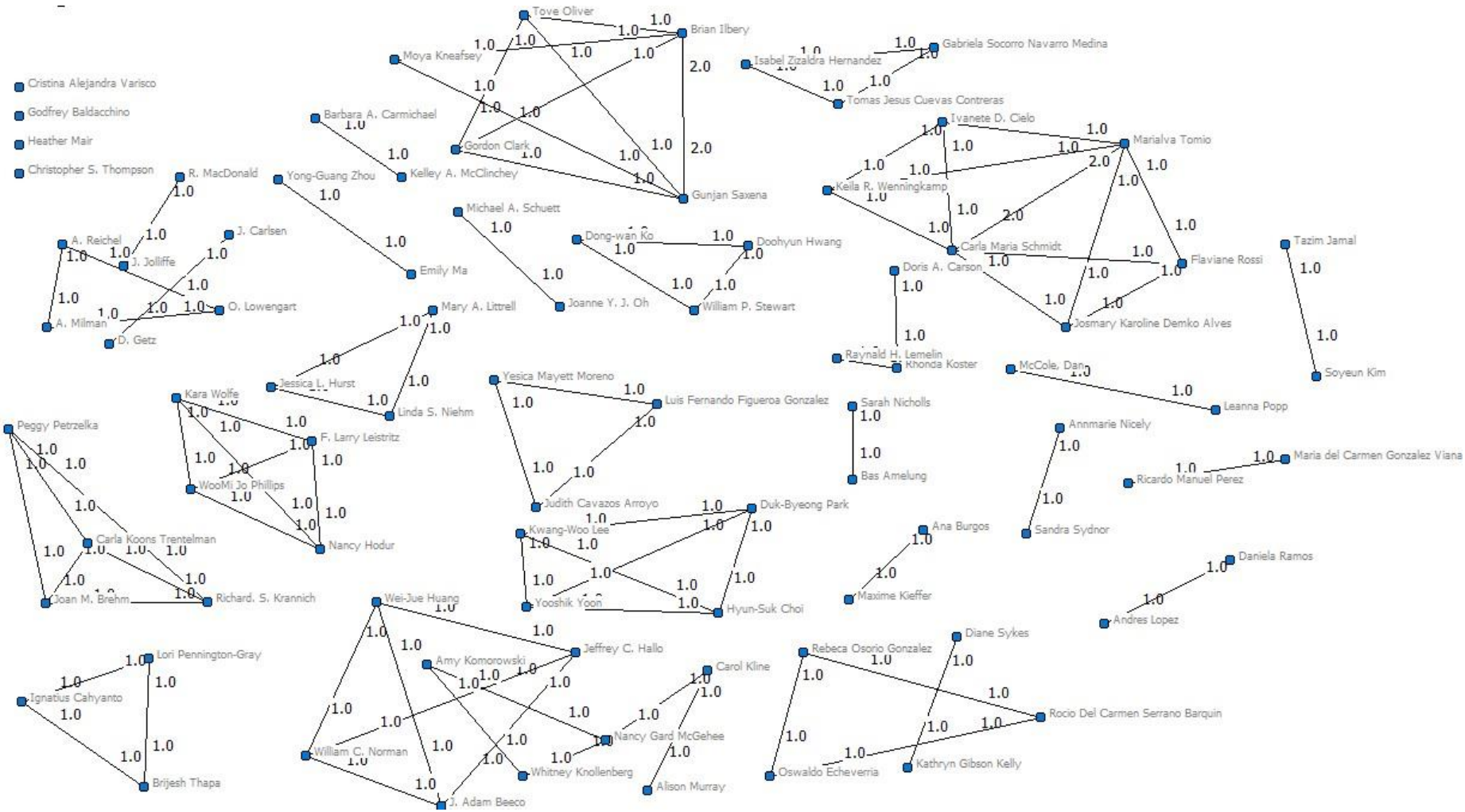


Figura 1. Red de colaboración entre autores

Fuente: Elaboración propia con base a los resultados obtenidos en la Web of Sicence

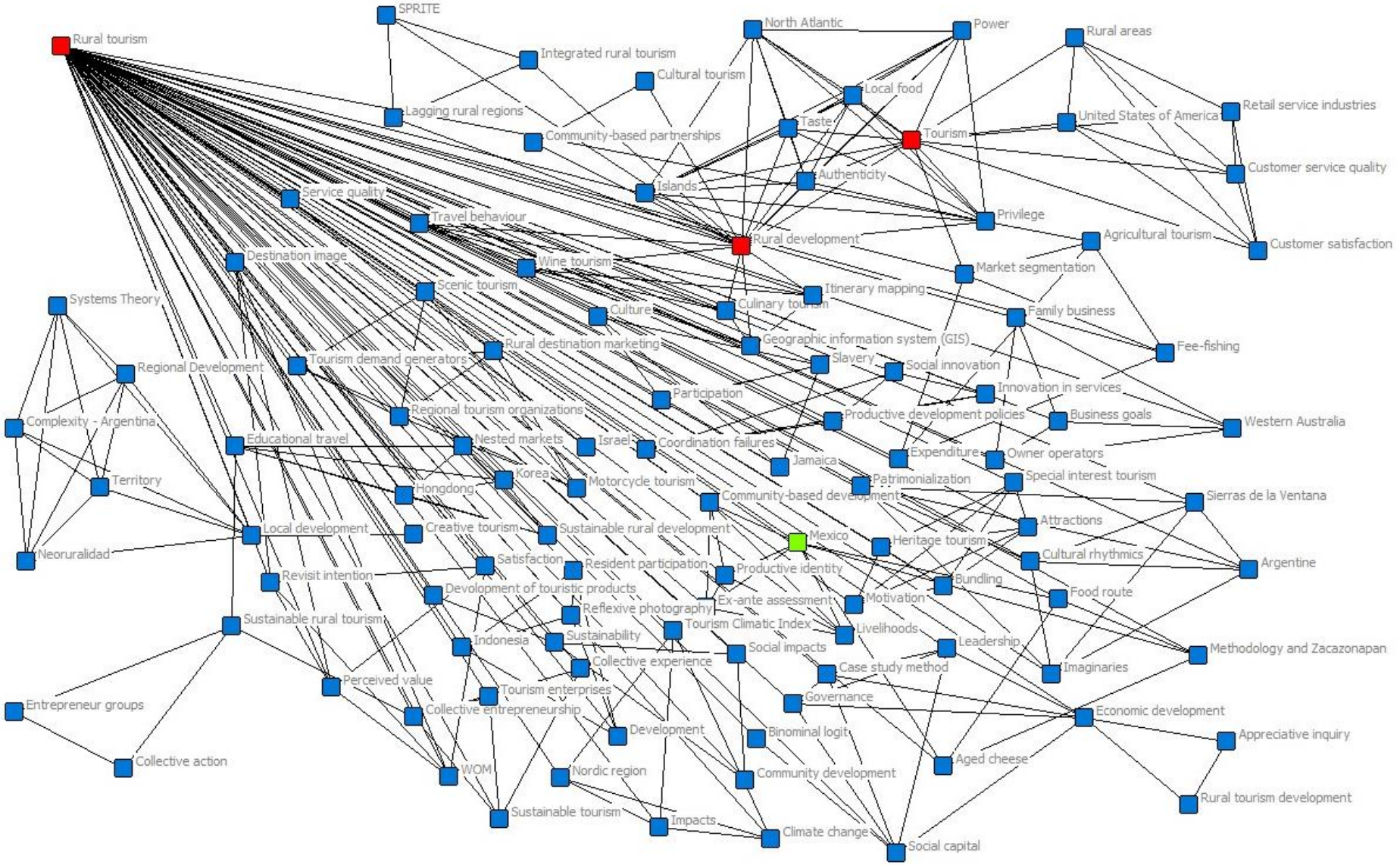

SPRITE
Rural tourism
North Atlantic
Power
Rural areas
Integrated rural tourism
Cultural tourism
Local food
Retail service industries
Lagging rural regions
Taste
United States of America
Community-based partnerships
Tourism
Customer service quality
Authenticity
Islands
Service quality
Privilege
Travel behaviour
Rural development
Agricultural tourism
Customer satisfaction
Destination image
Wine tourism
Market segmentation
Scenic tourism
Itinerary mapping
Systems Theory
Culture
Culinary tourism
Family business
Geographic information system (GIS)
Rural destination marketing
Fee-fishing
Slavery
Tourism demand generators
Social innovation
Regional Development
Innovation in services
Participation
Regional tourism organizations
Productive development policies
Business goals
Complexity - Argentina
Western Australia
Educational travel
Nested markets
Israel
Coordination failures
Expenditure
Owner operators
Jamaica
Territory
Korea
Patrimonialization
Special interest tourism
Hongdong
Motorcycle tourism
Community-based development
Sierras de la Ventana
Attractions
Local development
Creative tourism
Sustainable rural development
Mexico
Heritage tourism
Neoruralidad
Cultural rhythmics
Satisfaction
Resident participation
Argentine
Revisit intention
Productive identity
Bundling
Devolopment of touristic products
Ex-ante assessment
Motivation
Food route
Reflexive photography
Sustainable rural tourism
Tourism Climatic Index
Livelihoods
Indonesia
Sustainability
Leadership
Social impacts
Methodology and Zacazonapan
Collective experience
Imaginaries
Case study method
Perceived value
Tourism enterprises
Governance
Entrepreneur groups
Collective entrepreneurship
Economic development
Development
Binominal logit
Appreciative inquiry
Collective action
Aged cheese
WOM
Nordic region
Community development
Rural tourism development
Sustainable tourism
Impacts
Climate change
Social capital

Figura 2. Red de vinculación de palabras clave
Fuente: Elaboración propia con base a los resultados obtenidos en la Web of Sicence

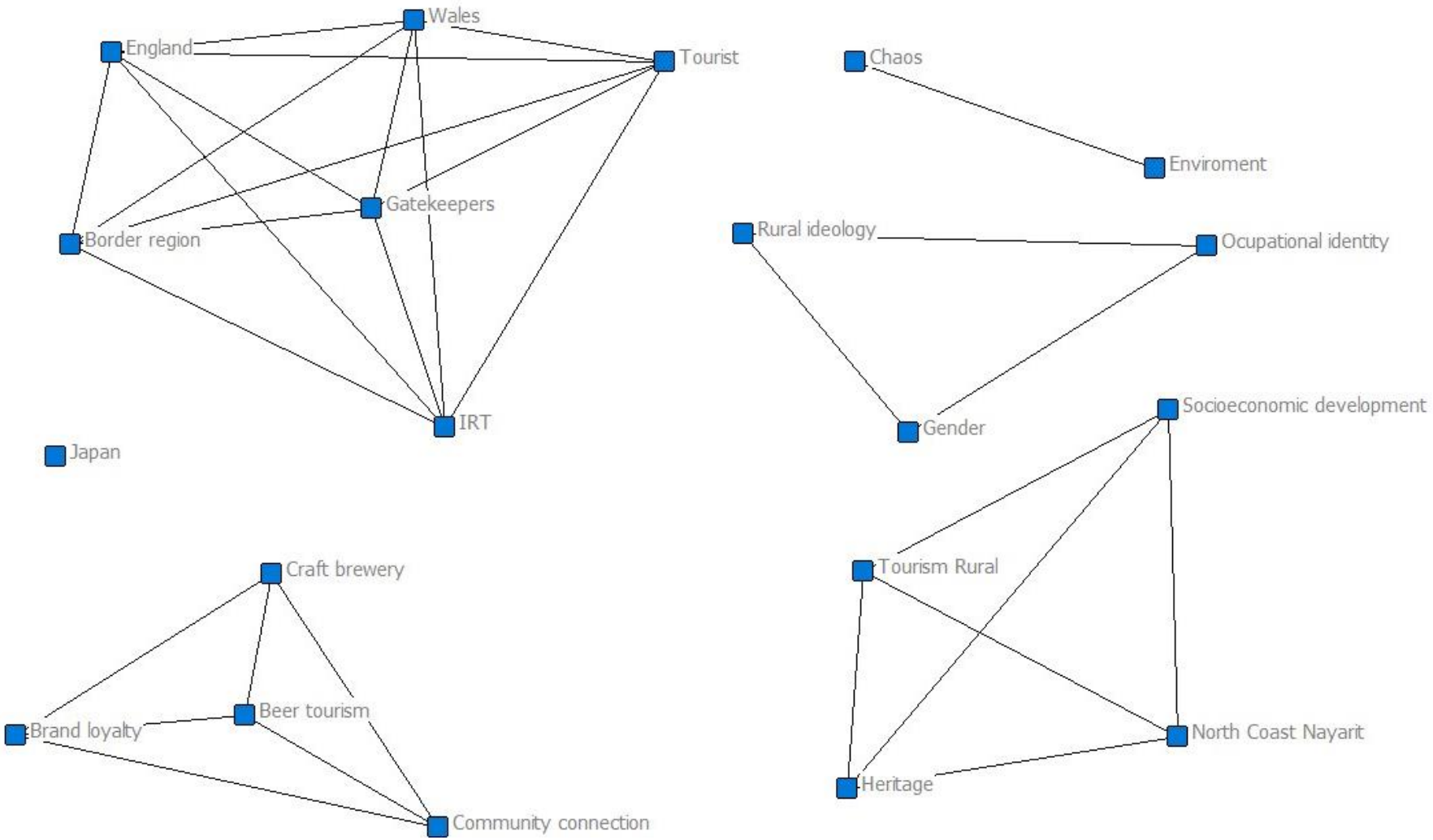


Figura 3. Red de vinculación de palabras clave

Fuente: Elaboración propia con base a los resultados obtenidos en la Web of Sicence

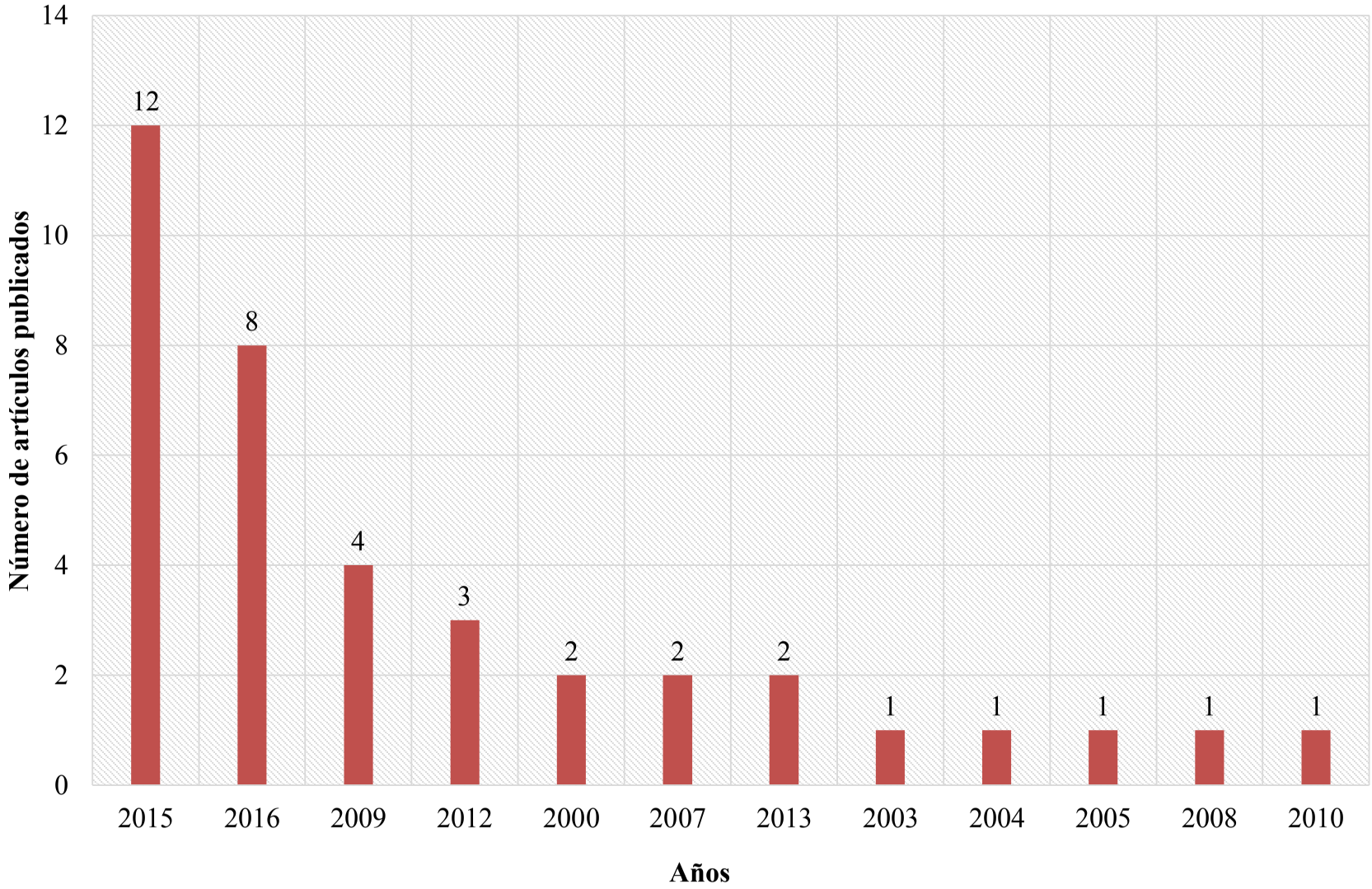


Figura 4 Grafico de publicaciones por año
Fuente: Elaboración propia con base a los resultados obtenidos en la Web of Sicence

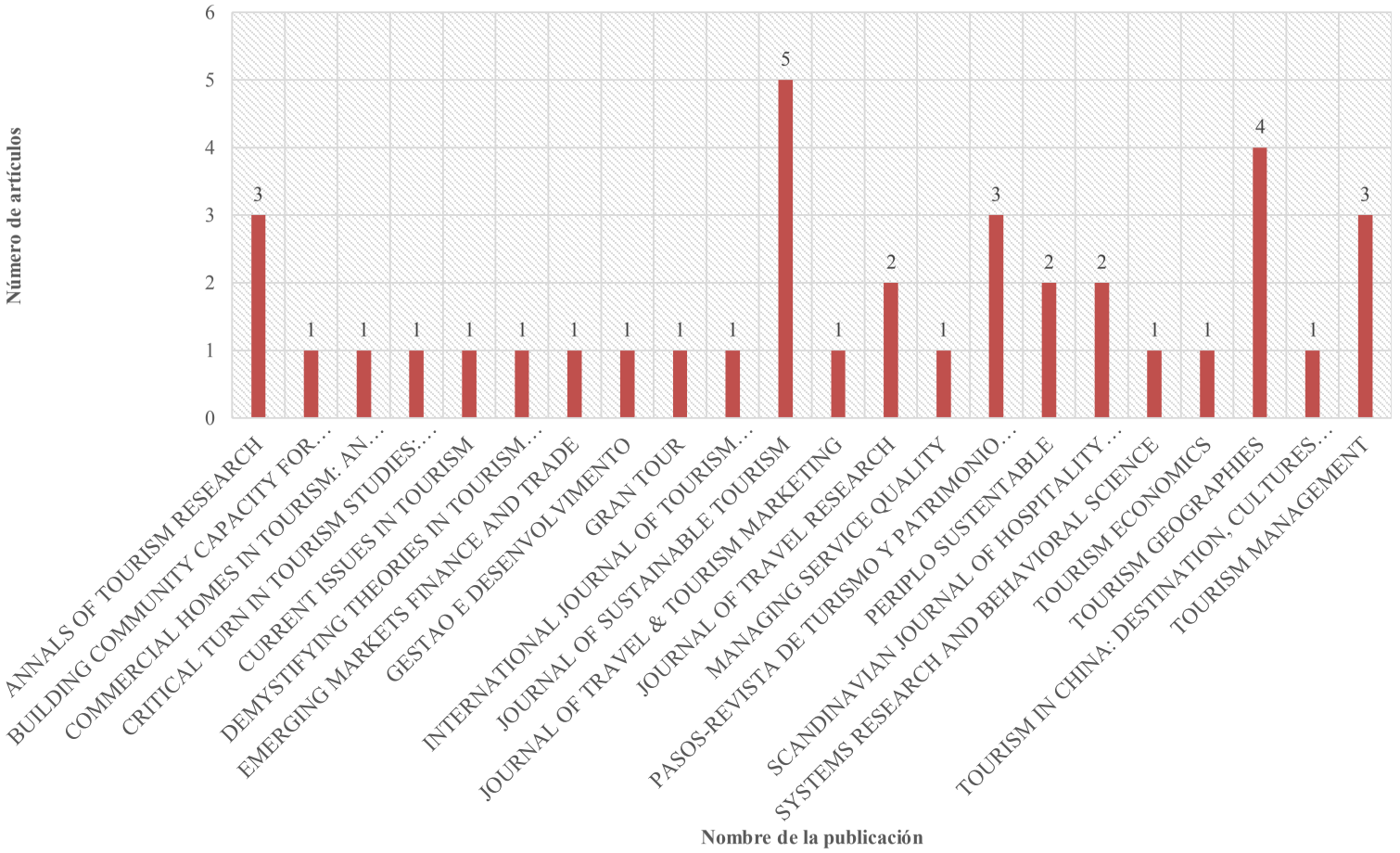

Número de artículos
0
1
2
3
4
5
6
3
1
1
1
1
1
1
1
1
1
5
1
2
1
3
2
2
1
1
4
1
3
ANNALS OF TOURISM RESEARCH
BUILDING COMMUNITY CAPACITY FOR…
COMMERCIAL HOMES IN TOURISM: AN…
CRITICAL TURN IN TOURISM STUDIES:…
CURRENT ISSUES IN TOURISM
DEMYSTIFYING THEORIES IN TOURISM…
EMERGING MARKETS FINANCE AND TRADE
GESTAO E DESENVOLVIMENTO
GRAN TOUR
INTERNATIONAL JOURNAL OF TOURISM…
JOURNAL OF SUSTAINABLE TOURISM
JOURNAL OF TRAVEL & TOURISM MARKETING
JOURNAL OF TRAVEL RESEARCH
MANAGING SERVICE QUALITY
PASOS-REVISTA DE TURISMO Y PATRIMONIO…
PERIPLO SUSTENTABLE
SCANDINAVIAN JOURNAL OF HOSPITALITY…
SYSTEMS RESEARCH AND BEHAVIORAL SCIENCE
TOURISM ECONOMICS
TOURISM GEOGRAPHIES
TOURISM IN CHINA: DESTINATION, CULTURES…
TOURISM MANAGEMENT
Nombre de la publicación

Figura 5 Grafico de publicaciones por año

Fuente: Elaboración propia con base a los resultados obtenidos en la Web of Sicence

CONCLUSIONES

En este trabajo queda resaltar que existen diversidad de campos en los que el turismo rural se ve involucrado, sin embargo, aún quedan esfuerzos por realizar, por ello es que se llevó a cabo este trabajo, para delimitar el tema a un enfoque continental y posteriormente a un enfoque nacional, que permitan conocer el estado del arte del tema y así poder identificar sus principales vertientes, y poder canalizarlas a la ruralidad mexicana.

Derivado de lo anterior se puede observar que los resultados demuestran la necesidad de realizar investigación que permita conocer y entender el entorno que ofrece la temática del turismo rural. Por ello se considera indispensable tomar en cuenta los estudios mencionados y referenciados en este trabajo, con la finalidad de conocer los posibles impactos tanto positivos como negativos de una investigación de esta índole.

Es si acaso, la mínima presencia de literatura referente al tema en específico, la institución a la que pertenecen los autores y la variedad de sujetos de estudios en lo que se enfocan (que no son precisamente lugares pertenecientes al continente), lo que genera una incertidumbre ante tal tipo de investigación. Es por ello que se propone continuar con el estudio que ofrece la producción científica de un tema en específico, para indagar nuevas tendencias y teorías respecto al mismo, que permitan unificarlo, de manera que se aplicable, si no en todos, al menos en la mayoría de los casos, permitiendo el desarrollo de los sujetos de estudio.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Politécnico Nacional (IPN) y a su Unidad Académica la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) por brindar su apoyo al proyecto SIP-20180147.

BIBLIOGRAFÍA

- Banco Mundial. (2005). Beyond the City. The Rural Contribution to Development. Recuperado el 01 de junio de 2017 en: https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/7328/32333.pdf?sequence=1
- DataTur. (2015). Compendio Estadístico del Turismo en México 2016. Ciudad de México, DataTur. Recuperado el 05 de diciembre de 2017 de: http://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/CompendioEstadistico.aspx
- Forneau, F. (1998). El turismo en espacio rural en Francia. Cuadernos de Turismo, (1), 41-53.
- INEGI. (2017b). *Población rural y urbana*. Recuperado el 01 de junio de 2017 de: http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur_urb.aspx?tema=P
- Ivars, B. y Josep, A. (2000). Turismo y espacios rurales: conceptos, filosofia y realidades. Investigaciones Geograficas (Esp), (23), 59-88.
- Leider, B. y Olaya, C. (2012). El turismo como fuente de desarrollo socioeconómico para las regiones. Contexto, Revista de Investigaciones, 1 (1), 73-86.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2013). Pobreza Rural y políticas públicas en América Latina y el Caribe (Tomo I). Recuperado el 01 de junio de 2017 en: http://www.fao.org/docrep/018/i3069s/i3069s.pdf
- Organización Mundial del Turismo (OMT). (2016). *Panorama OMT del turismo internacional*. Recuperado el 28 de abril de 2017 de: http://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284418152
- Organización Mundial del Turismo (OMT). (2017). Panorama OMT del turismo internacional. Recuperado el 28 de abril de 2017 de: http://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284418152
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2006). Coherence of Agricultural and Rural Development Policies. Recuperado el 01 de junio de 2017 en: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/agriculture-and-food/coherence-of-agricultural-and-rural-development-policies_9789264023895-en#page4
- Siampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). Metodología de la Investigación. Recuperado de: https://competenciashg.files.wordpress.com/2012/10/sampieri-et-al-metodologia-de-la-investigacion-4ta-edicion-sampieri-2006_ocr.pdf
- Sistema Nacional de la Información Estadística del Sector Turismo de México - DataTur. (2017). Ranking Mundial del Turismo Internacional. Ciudad de México, Análisis Integral del Turismo. Recuperado el 28 de noviembre de 2017 de: http://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/RankingOMT.aspx
- Vera, J. (2000). Reflexiones sobre la transformación y vigencia de algunos modelos en mercadotecnia. *Contaduría y Administración*, (211), 39-50.

APÉNDICE A

Tabla de recolección de información de los treinta y ocho artículos obtenidos de la Web of Science

Título	Autores	Año	Institución de autor	País de institución	Publicación
The collective entrepreneurship in the context of sustainable rural tourism: an experience of south of Brasil	Carla Maria Schmidt	2016	Universidade Regional de Blumenau	Brasil	Pasos-Revista De Turismo Y Patrimonio Cultural
	Marialva Tomio		Universidade Regional de Blumenau	Brasil	
	Josmary Karoline Demko Alves		Universidade Regional de Blumenau	Brasil	
	Flaviane Rossi		Universidade Regional de Blumenau	Brasil	
Understanding tourists' itineraries in emerging rural tourism regions: the application of paper-based itinerary mapping methodology to a wine tourism region in Michigan	Leanna Popp	2016	Michigan State University	USA	Current Issues In Tourism
	McCole, Dan		Michigan State University	USA	
Social dynamic of rural tourism: imaginaries and cultural rhythmics. Sierras de la Ventana, Argentina	Gonzalo Iparraguirre	2016	Universidad de Buenos Aires	Argentina	Pasos-Revista De Turismo Y Patrimonio Cultural
Motorcycle drive tourism leading to rural tourism opportunities	Diane Sykes	2016	Kaplan University	USA	Tourism Economics
	Kathryn Gibson Kelly		Kaplan University	USA	
Collective Actions in Sustainable Rural Tourism: A Case Study of the Western Region of Parana	Carla Maria Schmidt	2016	State University of Western Paraná	Brasil	Systems Research And Behavioral Science
	Ivanete D. Cielo		State University of Western Paraná	Brasil	
	Keila R. Wenningkamp		State University of Western Paraná	Brasil	
	Marialva Tomio		Universidade Regional de Blumenau	Brasil	

Design Methodology For Food Route Zacazonapan, Mexico; Approach Of Rural Tourism	Rebeca Osorio Gonzalez	2016	Centro Universitario UAEM Temascaltepec	México	Gran Tour
	Rocio Del Carmen Serrano Barquin		Universidad Nacional Autónoma de México	México	
	Oswaldo Echeverria		Universidad Tecnica del Norte	Ecuador	
Bundling attractions for rural tourism development	Wei-Jue Huang	2016	Hong Kong Polytechnic University	China	Journal Of Sustainable Tourism
	J. Adam Beeco		Federal Energy Regulatory Commission	USA	
	Jeffrey C. Hallo		Clemson University	USA	
	William C. Norman		Clemson University	USA	
Rural Tourism: Methodological Proposal for a Systemic Approach	Cristina Alejandra Varisco	2016	Universidad Nacional de Mar del Plata	Argentina	Pasos-Revista De Turismo Y Patrimonio Cultural
Rural Tourism Development: Tackling a Culture of Local Nonparticipation in a Postslavery Society	Annmarie Nicely	2015	Purdue University	USA	Journal Of Travel Research
	Sandra Sydnor		Purdue University	USA	
Rural tourism and the craft beer experience: factors influencing brand loyalty in rural North Carolina, USA	Alison Murray	2015	Pennsylvania State University	USA	Journal Of Sustainable Tourism
	Carol Kline		Appalachian State University	USA	
The central role of leadership in rural tourism development: a theoretical framework and case studies	Nancy Gard McGehee	2015	Virginia Tech	USA	Journal Of Sustainable Tourism
	Whitney Knollenberg		Virginia Tech	USA	
	Amy Komorowski		Virginia Tech	USA	
The co-evolution of rural tourism and sustainable rural development in Hongdong, Korea: complexity, conflict and local response	Soyeun Kim	2015	Texas A&M University	USA	Journal Of Sustainable Tourism

	Tazim Jamal		Texas A&M University	USA	
Productive identities and community conditions for rural tourism in Mexican tropical drylands	Maxime Kieffer	2015	Universidad Nacional Autónoma de México	México	Tourism Geographies
	Ana Burgos		Universidad Nacional Autónoma de México	México	
Creative and Rural Tourism as A Local Development Alternative in an Obsolete Economy: The Case of the Linea Sur. Rio Negro Province. Patagonia-Argentina	Maria del Carmen Gonzalez Viana	2015	Universidad Complutense de Madrid	España	Gestao E Desenvolvimento
	Ricardo Manuel Perez		Universidad Nacional de Río Negro	Argentina	
Innovation in Services: The Case of Rural Tourism in Argentina	Andres Lopez	2015	Universidad Nacional de Tres de Febrero	Argentina	Emerging Markets Finance And Trade
	Daniela Ramos		Universidad Nacional de Tres de Febrero	Argentina	
Implications of Climate Change for Rural Tourism in the Nordic Region	Sarah Nicholls	2015	Michigan State University	USA	Scandinavian Journal Of Hospitality And Tourism
	Bas Amelung		Wageningen University & Research	USA	
Feeding the Rural Tourism Strategy? Food and Notions of Place and Identity	Godfrey Baldacchino	2015	Universidad de Malta	Malta	Scandinavian Journal Of Hospitality And Tourism
Theoretical Perspectives on Rural Tourism Development	Doris A. Carson	2015	Universidad de Umeå	Suecia	Demystifying Theories In Tourism Research
	Rhonda Koster		Lakehead University	Canada	
PROPOSAL AND VALIDATION of experts on three variables related to sustainable development rural tourism products.	Luis Fernando Figueroa Gonzalez	2015	Universidad de Sonora	México	Periplo Sustentable
	Judith Cavazos Arroyo		Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla	México	
	Yesica Mayett Moreno		Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla	México	

SUSTAINABLE TERMS of heritage, history and culture in rural tourism in the North Coast Nayarit	Gabriela Socorro Navarro Medina	2015	Instituto Tecnológico de Costa Rica	Costa Rica	Periplo Sustentable
	Tomas Jesus Cuevas Contreras		Universidad Autónoma Ciudad Juarez	México	
	Isabel Zizaldra Hernandez		Universidad Autónoma Ciudad Juarez	México	
Tourist-resident interfaces: using reflexive photography to develop responsible rural tourism in Indonesia	Ignatius Cahyanto	2013	Black Hills State University	USA	Journal Of Sustainable Tourism
	Lori Pennington-Gray		University of Florida	USA	
	Brijesh Thapa		University of Florida	USA	
Tourist Word of Mouth and Revisit Intentions to Rural Tourism Destinations: a Case of North Dakota, USA	WooMi Jo Phillips	2013	North Dakota State University	USA	International Journal Of Tourism Research
	Kara Wolfe		Universidad Bradley	USA	
	Nancy Hodur		North Dakota State University	USA	
	F. Larry Leistritz		North Dakota State University	USA	
Factors influencing social capital in rural tourism communities in South Korea	Duk-Byeong Park	2012	National Academy of Agricultural Sciences	South Korea	Tourism Management
	Kwang-Woo Lee		Texas Tech University	USA	
	Hyun-Suk Choi		Texas Tech University	USA	
	Yooshik Yoon		Universidad de Kyung Hee	South Korea	
Community Behavior and Sustainable Rural Tourism Development	Doohyun Hwang	2012	Universidad de Illinois en Urbana-Champaign	USA	Ournal Of Travel Research
	William P. Stewart		Universidad de Illinois en Urbana-Champaign	USA	

	Dong-wan Ko		Universidad Kyonggi	South Korea	
The challenge of critical approaches to rural tourism studies and practice	Heather Mair	2012	University of Waterloo	Canada	Critical Turn In Tourism Studies: Creating An Academy Of Hope
Exploring Expenditure-Based Segmentation For Rural Tourism: Overnight Stay Visitors Versus Excursionists To Fee-Fishing Sites	Joanne Y. J. Oh	2010	Roosevelt University	USA	Journal Of Travel & Tourism Marketing
	Michael A. Schuett		Texas A&M University	USA	
Exploring the importance of setting to the rural tourism experience for rural commercial home entrepreneurs and their guests	Barbara A. Carmichael	2009	Wilfrid Laurier University	Canada	Commercial Homes In Tourism: An International Perspective
	Kelley A. McClinchey		Wilfrid Laurier University	Canada	
Retail service dynamics in a rural tourism community Implications for customer relationship management	Jessica L. Hurst	2009	Iowa State University	USA	Managing Service Quality
	Linda S. Niehm		Iowa State University	USA	
	Mary A. Littrell		Colorado State University	USA	
Appreciative Inquiry and Rural Tourism: A Case Study from Canada	Rhonda L. P. Koster	2009	Lakehead University	Canada	Tourism Geographies
	Raynald H. Lemelin		Lakehead University	Canada	
Maintaining the Authenticity of Rural Tourism Experiences through Community Participation The Case of Two Baiyang Lake Island Villages	Yong-Guang Zhou	2009	Zhejiang University	China	Tourism In China: Destination, Cultures And Communities
	Emily Ma		Oklahoma State University	USA	
Entrepreneurship and the Rural Tourism Industry: a Primer	Nancy Gard McGehee	2008	Virginia Tech	USA	Building Community Capacity For Tourism Development
	Carol S. Kline		North Carolina Central University	USA	
Conceptualizing Integrated Rural Tourism	Gunjan Saxena	2007	University of Hull	Canada	Tourism Geographies

	Gordon Clark		Lancaster University	England	
	Tove Oliver		Higher Education Funding Council for Wales	Wales	
	Brian Ilbery		University of Gloucestershire	England	
Exploring Tourists and Gatekeepers' Attitudes Towards Integrated Rural Tourism in the England-Wales Border Region	Brian Ilbery	2007	University of Gloucestershire	Canada	Tourism Geographies
	Gunjan Saxena		University of Hull	England	
	Moya Kneafsey		Coventry University	England	
Rural tourism and gendered nuances	Peggy Petrzelka	2005	Utah State University	USA	Annals Of Tourism Research
	Richard. S. Krannich		Utah State University	USA	
	Joan M. Brehm		Illinois State University	USA	
	Carla Koons Trentelman		Illinois State University	USA	
Host produced rural tourism - Towa's Tokyo antenna shop	Christopher S. Thompson	2004	Ohio University	USA	Annals Of Tourism Research
Cultural rural tourism - Evidence from Canada	R. MacDonald	2003	University of Prince Edward Island	Canada	Annals Of Tourism Research
	J. Jolliffe		University of New Brunswick	Canada	
Characteristics and goals of family and owner-operated businesses in the rural tourism and hospitality sectors	D. Getz	2000	University of Calgary	Canada	Tourism Management
	J. Carlsen		Edith Cowan University	Canada	
Rural tourism in Israel: service quality and orientation	A. Reichel	2000	Ben-Gurion University of the Negev	Israel	Tourism Management

	O. Lowengart		Ben-Gurion University of the Negev	Israel	
	A. Milman		University of Central Florida	USA	

Apéndice B.

Tabla de recopilación de datos de Palabras Clave

Palabras Clave								
Collective entrepreneurship	Sustainable tourism	Rural tourism	Collective experience	Tourism enterprises				
Itinerary mapping	Geographic information system (GIS)	Wine tourism	Rural tourism	Culinary tourism	Rural development	Travel behaviour		
Rural tourism	Imaginaries	Cultural rhythmics	Patrimonialization	Sierras de la Ventana	Argentine			
Motorcycle tourism	Regional tourism organizations	Rural destination marketing	Rural tourism	Scenic tourism	Tourism demand generators			
Collective action	Sustainable rural tourism	Entrepreneur groups						
Food route	Rural tourism	Aged cheese	Methodology and Zacazonapan	Mexico				
Rural tourism	Heritage tourism	Attractions	Bundling	Motivation	Special interest tourism			

Systems Theory	Neoruralidad	Territory	Regional Development	Local Development	Complexity - Argentina			
Participation	Jamaica	Culture	Rural tourism	Slavery				
Brand loyalty	Craft brewery	Beer tourism	Community connection					
Rural tourism	Leadership	Governance	Economic development	Social capital	Case study method			
Rural tourism	Sustainable rural development	Nested markets	Educational travel	Hongdong	Korea			
Mexico	Community-based development	Productive identity	Livelihoods	Ex-ante assessment	Rural tourism			
Local development	Rural tourism	Creative tourism						
Rural tourism	Innovation in services	Social innovation	Coordination failures	Productive development policies				
Tourism Climatic Index	Impacts	Nordic region	Rural tourism	Climate change				
Tourism	Taste	North Atlantic	Islands	Local food	Power	Rural development	authenticity	privilege
Rural tourism	Sustainability	Devolopment of touristic products						

Tourism Rural	Heritage	Socioeconomic development	North Coast Nayarit					
Resident participation	Rural tourism	Development	Reflexive photography	Indonesia				
Rural tourism	Destination image	Perceived value	Satisfaction	WOM	Revisit intention			
Social capital	Rural tourism	Binominal logit						
Social impacts	Community development	Rural tourism	Sustainability					
Rural tourism	Expenditure	Market segmentation	Agricultural tourism	Fee-fishing				
Tourism	Rural areas	Customer satisfaction	Retail service industries	Customer service quality	United States of America			
Appreciative inquiry	Eeconomic development	Rural tourism development						

Chaos	Enviroment							
Integrated rural tourism	Lagging rural regions	Rural development	SPRITE					
IRT	England	Wales	Border region	Tourist	Gatekeepers			
Gender	Ocupational identity	Rural ideology						
Japan								
Cultural tourism	Rural development	Community-based partnerships						
Family business	Owner operators	Business goals	Rural tourism	Western Australia				
Rural tourism	Israel	Service quality						

RETOS Y OPORTUNIDADES DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL EN MÉXICO – *A PRIMER*.

Suárez-Hernández, Diana; Martínez-García, Alejandro N.; Alquicira-Avilez, Adelfina.
Tecnológico Nacional de México-Valle de Morelia

Resumen:

La Cuarta Revolución Industrial (*Fourth Industrial Revolution = 4IR*) refiere a la digitalización de los sistemas de producción de bienes y servicios, así como a la automatización y la fusión de tecnologías, entre ellas Inteligencia Artificial (*AI*), Internet de las Cosas (*IoT*), Biotecnología, *Blockchains*, y *Deep Learning*, provocando una transformación profunda en los sectores económicos mundiales. Aunque la *4IR* ha traído muchos beneficios sociales, entre ellos la democratización del acceso y beneficios de las tecnologías asociadas a la misma, se espera que para el año 2020 la economía mundial pierda entre 5 y 7 millones de empleos como consecuencia de la *4IR* (WEF, 2017a). El presente trabajo describe el impacto que ha tenido y podría tener la *4IR* en México, enfatizando los efectos de la misma en la dinámica de la generación de empleos y en los niveles de bienestar de la población. El propósito principal del presente es generar, de manera preliminar, propuestas de acciones sustentables e incluyentes para aprovechar la *4IR* en beneficio de la dinámica de la creación de empleos y de los niveles de bienestar de la sociedad mexicana a corto, mediano y largo plazo.

Introducción:

En el presente trabajo se describen algunos de los retos y oportunidades que enfrenta México ante la Cuarta Revolución Industrial (*Fourth Industrial Revolution = 4IR*), concentrándose en esta etapa en el impacto de la *4IR* en la dinámica de la generación y creación de empleos en el sector económico del país, con el fin de sentar las bases para generar propuestas para aprovechar (*harnessing*) la *4IR* en beneficio de la sociedad mexicana.

En la primera sección se describen los factores característicos de las tres previas revoluciones industriales, así como los efectos de la *4IR* observados hasta ahora, a través de estudios de las siguientes variables: fuentes de energía, sectores industriales beneficiados, y las características de cada revolución, destacándose acontecimientos científicos, tecnológicos y de innovación; y discutiendo por último las similitudes y diferencias de las cuatro revoluciones industriales, sobre todo en cuanto a su impacto en el empleo y en el bienestar de las sociedades humanas.

En la segunda sección se describe el diagnóstico preliminar de la dinámica de la generación de empleos en México en el periodo 1960-2017, a través del comportamiento de algunas de las variables que componen los siguientes grupos: *Jobs*, *Well-being* y *4IR*, así como el impacto actual y posible de la *4IR*, incluyendo la desigualdad en el ingreso.

Finalmente, se enumeran de manera preliminar los principales retos y oportunidades de la *4IR*, así como las sugerencias para enfrentarlos, y líneas de investigación futura.

Antecedentes.

El desarrollo tecnológico e industrial ha definido las curvas del progreso y civilización de las sociedades humanas, mejorando en general las condiciones de vida y bienestar de la humanidad, y planteando tanto retos como oportunidades. Así, las revoluciones industriales han sido referentes de evolución y transformación de las sociedades, generando crecimiento, desarrollo socio-económico, avances en la educación, en la productividad, en la innovación, y en el bienestar de las sociedades humanas, así como competencia entre las economías y países.

Al estudiar los tiempos de las revoluciones industriales se observa que los periodos de ocurrencia entre cada una de ellas son cada vez más cortos, como consecuencia del ritmo de avance cada vez más acelerado del progreso tecnológico. Así, la cuarta revolución industrial (*4IR*) refiere a un avance tecnológico cada vez más acelerado. En la tabla 1 se describen las principales características de las cuatro revoluciones industriales.

Tabla 1. Características principales de las cuatro revoluciones industriales.

	Primera Revolución Industrial (1784)	Segunda Revolución Industrial (1870)	Tercera Revolución Industrial (1969)	Cuarta Revolución Industrial (2011 al presente)
Fuentes de energía	Carbón, vapor y energía hidráulica.	Electricidad y petróleo	Electricidad, petróleo, gas y solar	Energías sustentables y renovables
Sectores económicos impulsados	Industrial Textil y siderurgia	Industria eléctrica y automotriz	Industriales y de servicios	Tecnológicos y de innovación. Industriales
Factores característicos	Máquina de vapor	Cadena de montaje y trabajo en serie. Producción en masa.	Acceso a electrónica, robótica, medios de comunicación e informática. Tecnología de la información. Formas de transporte más eficiente.	Automatización de los procesos productivos. Impresión 3D. Nanotecnología. Mercados digitales más amplios. Internet de las cosas. Bioingeniería Criptomoneda

(Fuente: WEF, 2016b).El concepto de la "Cuarta revolución Industrial" (*Fourth Industrial Revolution = 4IR*) y su aplicación para aprovechar los avances en la tecnología digital fue propuesto e implementado en Alemania en el año 2011 con el nombre de *Industrie 4.0*. Ese año, el gobierno alemán definió, junto con empresas alemanas líderes mundiales, la nueva ruta de desarrollo industrial de ese país para aprovechar el cambio cualitativo y cuantitativo en la producción de bienes y servicios, y el consecuente impacto socioeconómico de la implementación, cada vez más acelerada y coevolutiva, de las llamadas

tecnologías de la *4IR*, entre ellas Inteligencia Artificial (*Artificial Intelligence = AI*), Internet de las Cosas (*Internet of Things = IoT*), Internet Industrial de las Cosas (*Industrial Internet of Things = IIoT*), *Bioengineering*, *Blockchains*, *Automation*, *Deep Learning*, etc. (European Commission, 2017).

El término *Industrie 4.0* propone una combinación de innovaciones importantes en la tecnología digital, los sistemas biológicos, y las automatizaciones de *hardware*, llevando a la toma de decisiones descentralizada (*Decentralized decision-making*), lo que significa que los sistemas ciber-físico-biológicos toman decisiones de forma autónoma. Otro concepto clave de la *4IR* es la interoperabilidad (*Interoperability*), que refiere a la capacidad de los dispositivos, máquinas, sensores, y seres humanos para conectarse y comunicarse entre sí a través del Internet de las cosas (*IoT*). También se propone la aplicación de la tecnología asociada a la *4IR* para la asistencia técnica (*technical assistance*), donde los sistemas de soporte ayudan a los humanos mediante, por ejemplo, la visualización de información (*virtual & augmented reality*), y con la generación de conjuntos de soluciones en problemas cuantitativamente difíciles de resolver (simulación computacional y optimización con inteligencia artificial) para apoyar a los humanos en la toma de decisiones de manera rápida y eficiente, y a la realización de trabajos que resultan difíciles o peligrosos.

La *Industrie 4.0* fomenta el uso de las energías alternativas y nuevos materiales, con el objetivo de reducir o eliminar los impactos negativos de las actividades industriales sobre los ecosistemas. Por ejemplo, la *4IR* permite obtener la llamada energía 'limpia' a través, por ejemplo, de la tecnología de campo magnético y gravitacional (*Magrav*), y la aplicación de nanotecnología (*Nanotechnology*) desarrollada en la *4IR* lleva a la mejora de las propiedades de los materiales, tales como: mayor fuerza y ligereza, mayor control del espectro de luz y mejores reacciones químicas (Dulvenvoorden, 2017).

A partir de la identificación de la existencia de la *4IR*, se han estudiado las semejanzas y diferencias de esta con las tres revoluciones anteriores (WEF, 2016), resaltando sobre todo el ritmo cada vez más acelerado de cambio tecnológico que representa la *4IR* y su impacto en la dinámica de la creación de empleos en la economía mundial, y consecuentemente en los niveles de bienestar de las sociedades humanas (Berg, Buffie & Zanna, 2018).

Las oportunidades de trabajo que ha generado hasta ahora la *4IR* se traducen en dos tipos de empleos (WEF, 2017). El primer tipo está relacionado con las áreas denominadas *STEM* (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), demandado profesionales altamente calificados, con sueldos de acuerdo a las competencias profesionales requeridas, las cuales se centran en el diseño, implementación, control y evaluación de las herramientas y tecnologías relacionadas con la *4IR*, lo que además de una preparación científico-técnica actualizada y de calidad (incluyendo el principio denominado *life-long-learning* o *learnability: aprender a aprender*), implica también habilidades de creatividad e innovación por parte de los profesionales requeridos para cubrir este tipo de empleos.

El segundo tipo de empleos se refiere a satisfacer las necesidades de personas de mayores ingresos que pueden pagar, por ejemplo, entrenadores personales, asesores de belleza, nutricionistas, y maestros en casa para sus hijos. Estos y otros empleos similares representan oportunidades de empleo y salarios adecuados, compensando por lo menos parcialmente los empleos que se pierden cuando las tecnologías de la *4IR* eliminen algunos tipos de trabajos existentes. Sin embargo, ambos tipos de empleos implican la necesidad de preparación, actualización y certificación continua para las personas que aspiren a ellos.

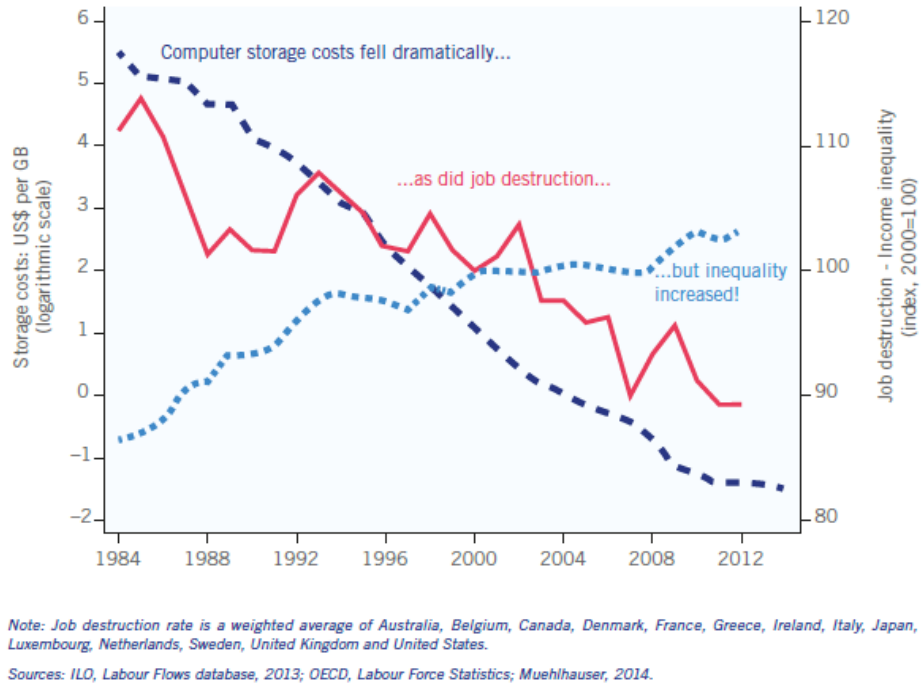
La *4IR* hasta ahora ha resultado en la 'democratización' de al menos una parte de la tecnología que la caracteriza, con costos de adquisición de herramientas tecnológicas cada vez más bajos y de más fácil acceso. Esto ha resultado en el aprovechamiento de la *4IR* para en general elevar el bienestar de la población humana.

En cuanto al impacto de la *4IR* en la tasa neta de creación de empleos, se esperaba la eliminación de trabajos de mano de obra no calificada debido a la automatización de procesos (sobre todo en tareas repetitivas), sin la consecuente trasformación del capital generado por el aumento en la eficiencia industrial y económica en empleos mejor pagados, que a su vez resultaran en aumentos en los niveles de bienestar. Hasta el momento (Global Commission on The Future of Work, 2017), dicho aumento en la eficiencia industrial y económica se ha traducido en la creación neta de empleos, con dos características que se deben resaltar.

La primera es que, aunque la *4IR* ha eliminado empleos de mano de obra no calificada, se han creado al mismo tiempo empleos tanto en dicho sector como en el de mano de obra *altamente* calificada. La segunda es que la creciente brecha salarial entre estos dos tipos de empleos acentúa el problema de la desigualdad multidimensional en las sociedades humanas, sobre todo en países con economías emergentes como México (Global Commission on The Future of Work, 2017).

La desigualdad en el ingreso en los empleos en países desarrollados ha ido en aumento a medida que los costos de digitalización disminuyen (gráfica 1), lo que sugiere que existe el riesgo de una mayor polarización del empleo en el futuro (Global Commission on the Future of Work, 2018). Por ejemplo, estudios sobre los impactos de la robotización de la industria (Krugman, 2003) muestran que dicha tecnología resulta en pérdidas significativas de empleos que se pueden sustituir fácilmente por robots controlados por software. Lo anterior es agravado por la ausencia de políticas de transición efectivas, incluidas oportunidades y entrenamiento formal e informal adecuados (*employabilty-life-long-learning*) para adquirir nuevas habilidades relevantes para la *4IR*. Esto provoca que muchas de las personas que están en riesgo de perder sus empleos pueden verse forzados a aceptar a aceptar trabajos menos calificados y peor remunerados, y muchas veces sin prestaciones de seguridad social, como por ejemplo los empleos generados por el sector informal de la economía (OCDE, 2015). Al mismo tiempo, se ha observado un aumento en los empleos de mano de obra calificada bien remunerados que implica el cumplimiento y desarrollo que demanda la adopción de la *4IR*, lo que indica una brecha de desigualdad en los trabajos cada vez más prominente (gráfica 1) (Global Commission on the Future of Work, 2018).

Gráfica 1. Desigualdad en el ingreso, eliminación de empleos, y costos de la tecnología digital en países desarrollados (ídem).



Note: Job destruction rate is a weighted average of Australia, Belgium, Canada, Denmark, France, Greece, Ireland, Italy, Japan, Luxembourg, Netherlands, Sweden, United Kingdom and United States.

Sources: ILO, Labour Flows database, 2013; OECD, Labour Force Statistics; Muehlhauser, 2014.

(Fuente: Global Commission on the Future of Work, 2018)

Mucho se ha discutido, tanto en medios académicos como entre tomadores de decisiones en gobiernos y empresas, así como en la prensa internacional impresa y digital, acerca de los posibles impactos futuros de la *4IR* (EOP, 2016). En dicha discusión existen dos bandos: los optimistas y los pesimistas. Entre los primeros se encuentran los que señalan que, aunque las tres primeras revoluciones industriales significaron la pérdida de empleos, debido a la sustitución de mano de obra por (desde el punto de vista economicista) tecnología más eficiente, dicho aumento resultó a su vez en aumentos en el capital disponible para la creación de nuevos y mejores empleos, menos riesgosos y mejor remunerados, con el incremento resultante en los niveles de bienestar de las sociedades humanas (Kopytov, Roussanov & Taschereau-Dumouchel, 2018).

En el lado pesimista, los investigadores señalan la singularidades que caracterizan y diferencian a la *4IR* de las tres anteriores, remarcando que las tecnologías asociadas a la cuarta revolución industrial son distintas a las que caracterizan al capital tradicional en relación al grado de sustitución de capital humano, sobre todo en lo referente a la mano de obra no calificada, con la consecuencia de una pérdida absoluta de empleos entre ese sector de la población (Berg, Buffie & Zanna, 2018). Por ejemplo, los países en desarrollo estarían en desventaja al no poder invertir en costosas tecnologías de la *4IR*, particularmente

si tales tecnologías reducen la demanda de mano de obra humana no calificada o no actualizada, aumentando así aún más el desempleo y la desigualdad (Makridakis, 2017) y por lo tanto afectando negativamente el desarrollo de dichas economías.

Aunado a lo anterior, existen por lo menos otras dos razones para esperar impactos negativos futuros más pronunciados de la *4IR* en las economías emergentes que en las desarrolladas. Primero, si como se presume, y por razones de eficiencia, la mano de obra no calificada y semi-calificada (*humanware*) será reemplazada por *software* y *hardware*, no habrá ninguna razón para que las empresas muevan su producción a las naciones en desarrollo para aprovechar la oferta barata de mano de obra, ya que pueden lograr los mismos costos o inclusive más baratos utilizando tecnologías de *4IR*. Lo anterior, aunado a políticas populistas y proteccionistas gubernamentales en los países desarrollados, resultaría en aumentos en la tendencia hacia el *reshoring* (Bailey, 2014), devolviendo la producción y la fabricación de productos al país de origen de la empresa.

Así, la *4IR* ha tenido hasta ahora impactos cualitativos y cuantitativos positivos y negativos en la dinámica de la creación de empleos y el bienestar de las sociedades humanas, estando aún por verse los efectos completos presentes y futuros de la *4IR*, lo que resulta en retos y oportunidades presentes y futuros para México. El presente es un avance preliminar de investigación aplicada, orientada a generar recomendaciones operacionales, tácticas y estratégicas para aprovechar el cambio tecnológico, social, económico y ecológico que representa la *4IR* en beneficio del desarrollo sustentable del país.

4IR México

En el año 2016, la Secretaría de Economía (*Ministry of Economy*) del gobierno federal mexicano publicó un documento (orientado a un auditorio inversionista extranjero) a través de *ProMéxico*, el cual es el "…organismo del gobierno federal encargado de coordinar las estrategias dirigidas al fortalecimiento de la participación de México en la economía internacional, apoyando el proceso exportador y la internacionalización de empresas establecidas en…(México)…y coordinando acciones encaminadas a la atracción de inversión extranjera" (ProMéxico, 2018). En dicho documento se discute el potencial de México para 'subirse' a la cuarta revolución industrial, resaltando las fortalezas mexicanas en tres áreas de la economía del país: automotriz, aeroespacial, y química, las cuales fueron objeto de atención del Fondo ProMéxico en el sexenio 2012-2018 (Presidencia de la República, 2017). Las industrias mencionadas se caracterizan por la aplicación intensiva de la ciencia y la tecnología aplicadas para la producción industrial de bienes y servicios, y por la generación de empleos de alto valor agregado.

Aparte de la Secretaría de Economía-ProMéxico, las instituciones que firman el documento mencionado son empresas privadas en su mayoría. Solo una institución educativa se observó involucrada: el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, el cual en ese año representaba el 1.7 % de estudiantes de nivel terciario en México (Anexo 1), lo que permite asumir la ausencia del conocimiento de la importancia de la *4IR* en el resto de las entidades del sistema de educación superior del país (Ministry of Economy, 2016). Esto, aunado a las bajas calificaciones del sistema educativo nacional a todos los niveles (resultando en empleados de los sectores white y blue collar workers con bajos índices de productividad, y escasa o nula capacidad para el *life-long-learning* (OECD, 2015)), crean las condiciones para una 'tormenta perfecta', que en el peor de los escenarios resultaría en una crisis socioeconómica muy grave para el futuro de México.

En el caso de la industria automotriz, en el 2015 México se mantuvo como el séptimo productor de vehículos a nivel global y el principal productor de América Latina; además, en 2016 registró un nuevo récord en la producción y exportación de vehículos ligeros y pesados, con 3 600 000 de unidades y 2 900 000 de unidades producidas, respectivamente. La relevancia del sector automotriz terminal y de autopartes en México queda claramente establecida al revisar los principales indicadores

de la economía del país: el sector aporta 3% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional y 18% del PIB manufacturero (Secretaría de Economía, 2016; Presidencia de la República, 2017).

La industria aeroespacial mexicana es relativamente reciente, creciendo en promedio 20 % anualmente. En el 2010 las exportaciones de la industria fueron de US$3 266 000 000, con una balanza comercial superavitaria de más de US$401 000 000 en ese año. Para el 2011, el monto de exportaciones mexicanas ascendió a US$4 500 000 000. México está clasificado como el noveno proveedor para el mercado aeroespacial de Estados Unidos y el sexto para la Unión Europea. (FEMIA, 2012). El énfasis de ProMéxico en la industria espacial mexicana surge además de su importancia en el sector de telecomunicaciones, prevención, mitigación y respuesta ante desastres naturales, y en "…la modernización del transporte terrestre, aéreo y marítimo a través de la…(tecnología aeroespacial)…de navegación global…", además del potencial de dicha industria para contribuir al desarrollo del país (Presidencia de la República, 2018).

Por su parte, en abril de 2018 la industria química en México produjo 888 333 toneladas en la cuales se incluyen; resinas sintéticas y hules, fertilizantes y plaguicidas, gases industriales y petroquímicos, representando un total de US$17 241 000 000 en el año 2017. La contribución de la Industria Química al Producto Interno Bruto (PIB) del país en el 2017 ascendió a 1.8%, cifra superior a la observada en los diecisiete años previos (Anexo 2) (ANIQ, 2018).

Cabe resaltar que aunque el documento de la Secretaría de Economía (Ministry of Economy, 2016) no considera los sectores productivos restantes del país, esto no quiere decir que estos últimos no serán impactados por la *4IR*, afectando directamente el empleo y bienestar de la sociedad mexicana, lo cual es el objeto de interés de la presente investigación.

Marco teórico:

Se define a la población económicamente activa como las personas que durante el periodo de referencia realizaron o buscaron activamente una actividad económica (INEGI, 2018). Así mismo se clasifica a la mano de obra en dos tipos: *white collar worker*, que representa a los profesionales altamente capacitados (Hyman & Price, 1983) y *blue collar worker*, que simboliza en general a empleados que realizan trabajo manual y ganan salarios por hora o por pieza (Lawrence, 2008).

Se define al desempleo como la proporción de la población activa que no tiene trabajo pero que lo busca y está disponible para realizarlo (Banco Mundial, 2018).

Se define a la fuerza laboral a aquella que comprende a personas de 15 años o más que suministran mano de obra para la producción de bienes y servicios durante un período específico (Banco Mundial, 2017d). Dicha variable incluye personas que están actualmente empleadas, personas que están desempleadas pero que buscan trabajo, y personas que buscan empleo por primera vez. Sin embargo, en dicha definición, no todos los que trabajan están incluidos. Los trabajadores no remunerados, los trabajadores familiares y los estudiantes se omiten, por lo que no se puede cuantificar el número de los trabajadores en estas tres últimas categorías.

Por su parte, el concepto de desigualdad se centra en este trabajo en la brecha que existe entre la remuneración por la mano de obra calificada (*v. gr. white collar workers*) y la mano de obra no calificada (*v. gr. blue collar workers*).

Desarrollo de la propuesta:

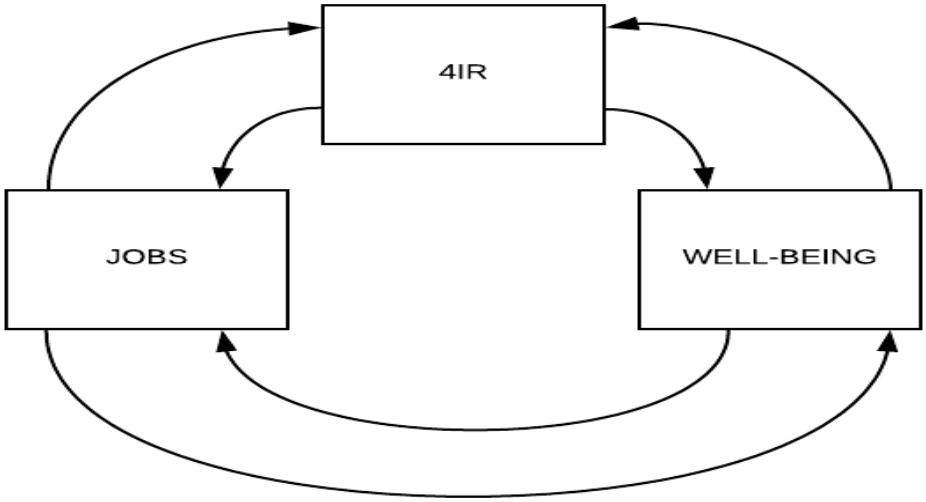
En la tabla 1 se describen las variables consideradas para el presente trabajo, divididas en tres grupos: *4IR*, *Jobs*, y *Wellbeing*. Se asume que existen relaciones no-lineales (fuertes) entre los tres grupos, lo que significa que existe un proceso coevolutivo (Martínez-García *et al.*, 2015) entre dichos grupos de variables, a partir de los cuales surgen procesos dinámicos emergentes (*epiphenomena*) (Martínez-García, 2010) representados en comportamientos tales como el desarrollo (sustentable o no) del país. La intención es proponer posibles soluciones incluyentes y coevolutivas para promover el desarrollo sustentable en la sociedad mexicana como respuesta al aprovechamiento de la *4IR*.

Tabla 2. Variables y subgrupos para el objeto de estudio

4IR	*Jobs*	*Well-being*
1. *Automation*	1. *Employment*	1. *Inequality*
2. *Artificial Inteligence*	2. *Unemploymet*	2. *Security*
3. *Internet of things*	3. *Laboral Force*	3. *Impunity*
4. *Blockchains*	4. *Demographic profile of Population*	4. *Health*
5. *Deep learning*		5. *Poverty*
6. *Bioengineering*		6. *Education*
7. *Others*		7. *Access to and quality of public services*
		8. *Corruption index*

El Diagrama 1 describe la relación no lineal entre los grupos mencionados en la Tabla 1. La simbología de los arcos unidireccionales que relacionan los nodos (cajas) en el presente trabajo se establecen como; *Input Desirable – Input Undesirable* que aluden a las entradas deseables e indeseables, *y Output Desirable – Output Undesirable,* refiriéndose a las salidas deseables e indeseables, respectivamente. Dichas entradas y salidas se caracterizan como materiales, energía e información (Martínez-García *et al.*, 2015). La caja *Jobs* será considerada junto con todas sus variables; para *Well-Being* la caja se abrirá parcialmente tomando en consideración como foco de estudio únicamente: *Inequality and Education*. Las variables que componen al grupo 4IR no serán analizados en esta fase del estudio.

Diagrama 1. Dinámica coevolutiva entre los grupos de variables de interés para este estudio.



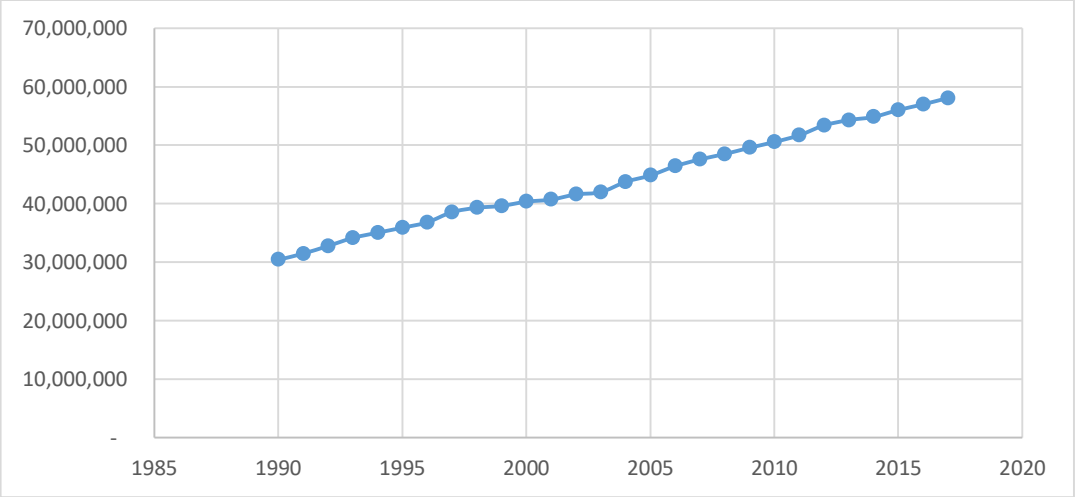
El empleo en México: 1960-2017

En esta sección, se describe la dinámica de la generación de empleos en México en el periodo 1960-2017, con indicadores de empleo, desempleo y desigualdad.

En México se observó un aumento del 238.35 % (de 38 174 112 a 129 163 276, lo cual representa una diferencia de 90 989 164) de habitantes en el periodo 1960-2017, lo que impacta directamente en el número de empleos que pueden ser sustituidos por la adopción de tecnologías en las organizaciones.

El tamaño de la fuerza de trabajo tiende a variar durante el año a medida que los trabajadores estacionales entran y salen (Banco Mundial, 2017d). La fuerza laboral en México presentó un incremento de 90.96% (de 30 409 934 a 58 072 901) en el periodo 1990-2017 (Gráfica 2).

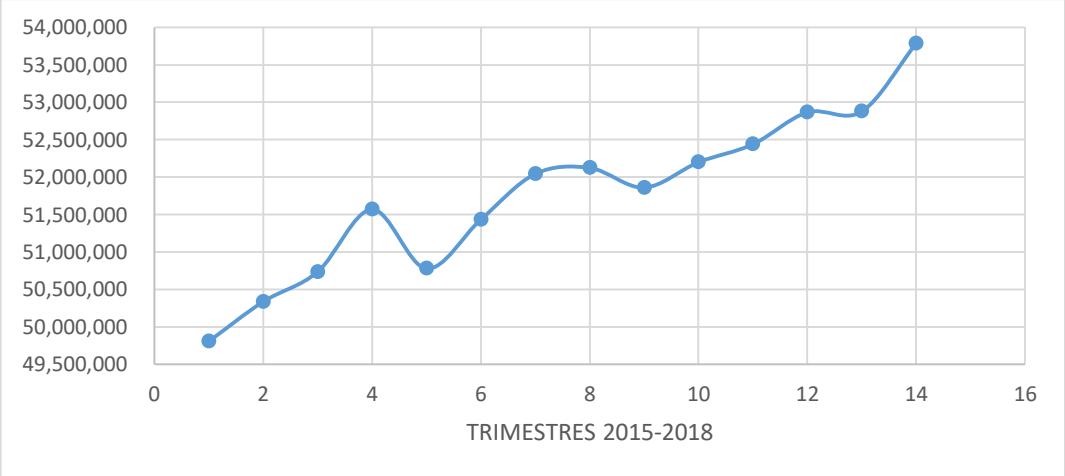
Gráfica 2. Fuerza laboral total en México (en el eje Y se representa el número de personas consideradas como fuerza laboral).



(Fuente: Banco Mundial, 2017c)

La población económicamente activa en México presentó un incremento del 7.99 % de empleos (de 49 806 064 a 53 785 257) entre el primer trimestre del 2015 al segundo trimestre del 2018 (Gráfica 3) (INEGI, 2018). Único periodo de acceso público publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

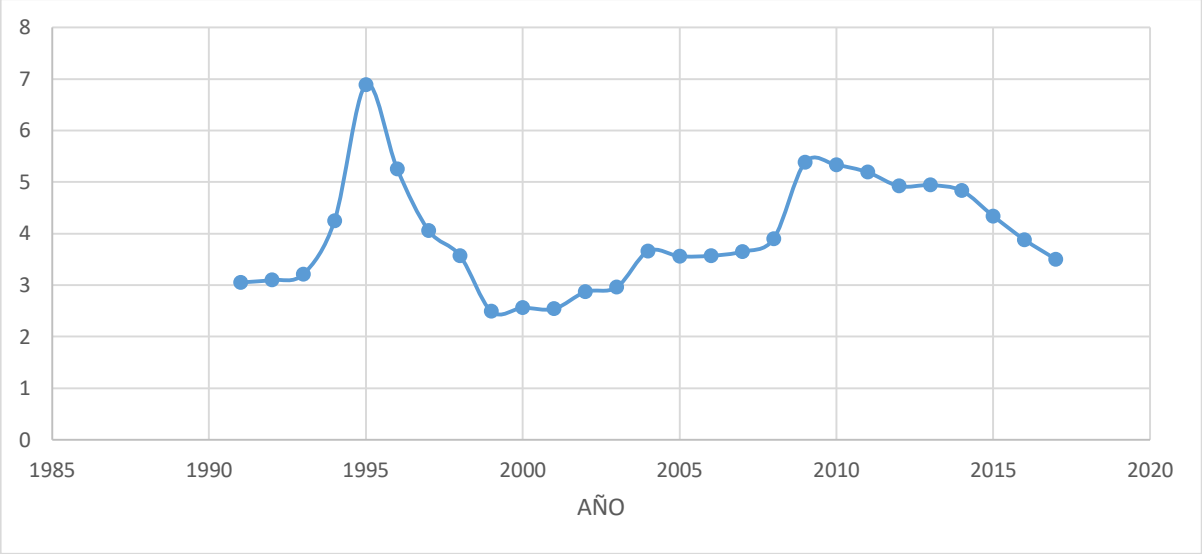
Gráfica 3. Población económicamente activa en México (Enero 2015 – Junio 2018)



(Fuente: INEGI, 2018)

En México se presentó un aumento del desempleo de 15.13% (de 3.04% a 3.50%) en el periodo de 1991-2017, cabe resaltar que el porcentaje de la pérdida de empleos es considerado del total de la fuerza laboral. (Gráfica 4).

Gráfica 4. Población desempleada en México (1991-2017)



(Fuente: Banco Mundial, 2017b)

La automatización de los procesos de producción y el mayor despliegue de robots requieren inversiones significativas. En países con costos laborales relativamente bajos, tales inversiones podrían ser aún no rentables. Sin embargo, con el aumento de los ingresos, la probabilidad de adoptar las tecnologías llevará a la automatización y, por lo tanto, reemplazará a los humanos por máquinas. Desde un punto de vista puramente tecnológico, aproximadamente dos tercios de los puestos de trabajo podrían automatizarse en los países en desarrollo durante las siguientes décadas (Banco Mundial, 2016).

México debe preparar su economía y sociedad para aprovechar con éxito estos cambios, sobre todo en el área de la educación, ya que entre las ventajas comparativas más importantes del país está el potencial de su capital humano (WEF, 2016a). Así, la calidad de la educación formal e informal es crucial, para garantizar la generación de profesionistas altamente calificados para cubrir los empleos demandados por la implementación de la *4IR*, y para que las personas que ocupen los empleos de mano de obra no calificada tengan la capacidad de recibir entrenamiento y preparación que les permita reiniciarse en otras áreas productivas, recibiendo así remuneración justa por su labor, permitiendo así elevar los índices de bienestar en la sociedad.

Resultados y Conclusiones:

A través del estudio realizado, se llegaron a conclusiones de posibles retos que México enfrentará ante la *4IR*, donde se menciona el desequilibrio económico y social que se puede sufrir en el país a causa de los empleos perdidos por falta de capacitación y entrenamiento de nivel global para manipular y adoptar las tecnologías emergentes.

Así mismo, se plantean las oportunidades que puede representar el buen aprovechamiento de la *4IR* si se adopta de forma correcta en México, teniendo un conocimiento previo del impacto que trae consigo su implementación.

Tabla 3. Retos y Oportunidades de México ante la 4IR

.Retos	Oportunidades
1. Automatización en las industrias que llevará a la pérdida de empleos 2. Desequilibrio social y económico 3. Profesionales no capacitados / entrenados de forma competente 4. Cultura y costumbres que llevarán a la resistencia al cambio	1. Acceso a servicios públicos de calidad; salud, educación y seguridad 2. Creación de nuevos empleos y más competentes a nivel global 3. Acceso a internet desde cualquier locación 4. Reforma educativa 5. Aumento en capital para inversión 6. Mejora de infraestructura 7. Desarrollo y crecimiento social, económico, político y tecnológico 8. Aumento en la producción de bienes y servicios 9. Servicios y productos de mejor calidad 10. Capacidad de competitividad mundial

A continuación en la Tabla 4, se describen las propuestas preliminares ante los impactos positivos y negativos a nivel global que trae consigo la *4IR*, generando opciones de aprovechamiento de dicha revolución que lleven al crecimiento y desarrollo social y económico en México, así como posibles respuestas para enfrentar los desfavorables impactos de la *4IR* por falta de preparación o conocimiento.

Tabla 4. Propuestas preliminares para el aprovechamiento de la 4IR en México.

	4IR impacto a nivel global	Propuestas preliminares como respuesta al impacto de la 4IR en México
Impactos positivos	1. Democratización de las tecnologías 2. Reducción en los costos de las tecnologías 3. Conexión a internet desde cualquier locación 4. Oportunidad de acceso a servicios públicos de calidad 5. Transporte más eficiente y seguro 6. Mejora de infraestructura 7. Aumento en la inversión pública y privada 8. Desarrollo en la investigación 9. Incremento de rentabilidad y eficiencia en las industrias 10. Impresión 3D para uso posible en el sector productivo y de salud	1. Aumentar la calidad en los tres niveles educativos (primario, medio superior y superior) 2. Capacitación y entrenamiento de los trabajadores sin distinción de sectores productivos o área de desempeño 3. *Life-long-learning, employability*. 4. Automatización de servicios de administración pública que lleven a la disminución en la corrupción 5. Fomentar de la adopción de las tecnologías en las industrias 6. Aumentar la fluidez digital a toda la población 7. Asegurar mano de obra docente calificada
Impactos negativos	1. Aumento de desigualdad en los empleos 2. Desempleo y subempleo 3. Ataques cibernéticos 4. Terrorismo 5. Profunda inestabilidad social 6. Desequilibro social y económico	1. Proporcionar remuneraciones más justas a los trabajadores 2. Incursionar a los profesionistas en puestos laborales donde puedan desarrollar sus conocimientos y habilidades adquiridas según su grado académico 3. Aumentar la seguridad de sistemas cibernéticos

		4. Aumentar la inversión pública destinada a investigación y desarrollo 5. Mejorar la educación con reformas educativas 6. Proporcionar servicios públicos de calidad a la población sin distinción alguna

Recomendaciones:

Se recomienda matematizar con ayuda de un simulador computacional las variables planteadas en la Tabla 1 (Variables y subgrupos para el objeto de estudio) en adición de otras que se consideren importantes y que influyan en el índices de bienestar y empleo en el país, lo anterior, permitiendo estimar que sector económico de México tendrá más afectación con la adopción de las nuevas tecnologías sustituyentes de mano de obra calificada y no calificada, para así generar propuestas de mejora y aprovechamiento social. Se recomienda además que dicho modelo lleve al desarrollo de un simulador computacional flexible, el cual pueda ser aplicado en los sectores productivos del país, permitiendo aumentar el entendimiento del comportamiento social y el impacto económico nacional que tendrá la sustitución de mano de obra por las tecnologías de la *4IR*.

Bibliografía:

ANIQ (2018). Información de la Industria Química. Asociación Nacional de la Industria Química. Recuperado el 19/09/2018 en: http://www.aniq.org.mx/webpublico/InformacionIQ.asp#home

Bailey, D. (2014). Manufacturing reshoring and its limits: the UK automotive case. Oxford University. Recuperado el 27/09/2018 en: https://academic.oup.com/cjres/article/7/3/379/2864041

Berg, A.; Buffie, E.; Zanna, L. (2018). Should We Fear the Robot Revolution? (The correct answer is yes). IMF Working Paper. International Monetary Fund. Recuperado el 24/08/2018 en: https://www.ledevoir.com/documents/pdf/05-07-2018-fmi-le-choc-desrobots.pdf

CIIES (2016). Estadística Básica de la Educación Superior. Comités Institucionales para la Evaluación de la Educación Superior, A.C. Recuperado el 13/09/2018 en: https://www.ciees.edu.mx/index.php/publicaciones/estadistica

Dulvenvoorden, C. (2017). The Beginners Guide to the Industry 4.0 Everything you need to know. Industry4Magazine. Recuperado el 21/08/2018 en: https://industry4magazine.com/the-beginners-guide-to-the-industry-4-0-f45b93a95649

EOP (2016). Artificial Intelligence, Automation, and the Economy. U.S. Government. Recuperado el 29/08/2018 en: https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/whitehouse.gov/files/documents/Artificial-Intelligence-Automation-Economy.PDF

Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial (2012). Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial. Secretaría de Economía. Recuperado el 17/09/2018 en: http://economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/PROAEREO-12-03-2012.pdf

Global Commission on the Future of Work (2017). The impact of technology on the quality and quantity of jobs. International Labour Organization. Recuperado el 29/08/2018 en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---cabinet/documents/publication/wcms_618168.pdf

Hyman, R.; Prince, R. (1983). The New Working Clas? White-Collar Workers & Their Organizations. London, England. The MacMillan Press LTD. Recuperado el 27/09/2018 en:

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=HI9aCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR9&dq=white+collar+workers&ots=xQ65rQH87h&sig=RFa7ecE1ERXyfDYUs4EvVdHrv5k#v=onepage&q=white%20collar%20workers&f=false

INEGI (2017). Indicadores de ocupación y empleo. Recuperado el 26/08/2018 en: http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2017/iooe/iooe2017_03.pdf

INEGI (2018). Población Económicamente Activa. Recuperado el 26/08/2018 en: http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/cuadrosestadisticos/GeneraCuadro.aspx?s=est&nc=603&c=25620

ITESM (2016). Datos y cifras. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Recuperado el 13/09/2018 en: http://www.itesm.mx/wps/wcm/connect/ITESM/Tecnologico+de+Monterrey/Nosotros/Que+es+el+Tecnologico+de+Monterrey/Datos+y+cifras/

Krugman, P. (2003). Lumps of Labor, New York Times. Recuperado el 05/10/2018 en: http://nytimes.com/2003/10/07/opinion/07KRUG.html

Klitou, D., Conrads, J., Rasmussen, M., CARSA, Probst, L., Pedersen, B. (2017). Germany: Industrie 4.0. European Commission. Recuperado el 24/08/2018 en: https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/sites/default/files/DTM_Industrie%204.0.pdf

Kopytov, A., Roussanov, N., Taschereau-Dumouchel. (2018) Short-Run Pain, Long-Run Gain? Recessions and Technological Transformation. Journal of Monetary Economics. Recuperado el 05/10/2018 en: https://www.mathtd.info/files/papers/SRpainLRgain/paper.pdf

Lawrence, R. (2008). Blue-Collar Blues: Is Trade to Blame for Rising Us Income Inequality. Washington, DC., USA. Peterson Institute for International Economics. Recuperado el 27/09/2018 en: https://books.google.com.mx/books?hl=en&lr=&id=H8NiTdah5bwC&oi=fnd&pg=PR5&dq=blue+collar+worker+poverty&ots=SSG4zW9Agv&sig=cBA4hv1D6rDjAbqvHg7Lv1J4t5k#v=onepage&q&f=false

Martínez-García, A. N. (2010). The Complex Co-evolutionary Systems Approach. Lambert Academic Publishing. Saarbrücken, Germany.

Martínez-García, A. N. (2015). Complejidad y Gestión del Conocimiento y la Tecnología. Rosa Ma Purrúa. Ciudad de México, México.

Ministry of Economy (2016). Crafting the Future: A Roadmap for Industry 4.0 in Mexico. Ministry of Economy Federal Goverment of Mexico. Recuperado el 14/09/2018 en: http://www.promexico.mx/documentos/mapas-de-ruta/industry-4.0-mexico.pdf

Makridakis, S. (2017). The Forthcoming Artificial Intelligence (AI) Revolution: Its Impact on Society and Firms. Neapoli University. Recuperado el 29/08/2018 en: https://hephaestus.nup.ac.cy/bitstream/handle/11728/9368/THE_FORTHCOMING...2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

OECD (2015). Mexico—Policy Priorities to upgrade the skills and knowledge of Mexicans for greater productivity and innovation. Organization for Economic Cooperation and Development. Better Policies Series. May 2015. Recuperado el 04/10/2018 en: https://www.oecd.org/mexico/mexico-policy-priorities-to-upgrade-skills-and-knowledge-of-mexicans.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2013). Clasificación Internacional Normalizada de la Educación. Instituto de Estadística de la UNESCO. Recuperado el 26/08/2018 en: http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002207/220782s.pdf

Presidencia de la República (2017). 5to Informe de Gobierno. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos. Recuperado el 25/09/2018 en: http://cdn.presidencia.gob.mx/quintoinforme/Quinto_Informe_de_Gobierno_2017.pdf

Presidencia de la República (2018). 6to Informe de Gobierno. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos. Recuperado el 25/09/2018 en: http://cdn.presidencia.gob.mx/sextoinforme/informe/6_IG_INFORME_COMPLETO.pdf

ProMéxico (2017). ProMéxico. México. Recuperado el 25/09/2018 en: http://www.promexico.mx/

Secretaría de Economía (2016). La Industria Automotriz Mexicana: Situación Actual, Retos y oportunidades. Secretaría de Economía Gobierno Federal de México. Recuperado el 16/09/2018 en: http://www.promexico.mx/documentos/biblioteca/industria-automotriz-mexicana.pdf

The World Bank (2017a). Population, total. Recuperado el 26/08/2018 en: https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL

The World Bank (2017b). Unemployment, total (% of total labor force) (modeled ILO estimate). Recuperado el 26/08/2018 en: https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.ZS

The World Bank (2017c). Labor force, total. Recuperado el 26/08/2018 en: https://data.worldbank.org/indicator/SL.TLF.TOTL.IN?view=chart

The World Bank (2017d). Share of youth not in education, employment or training, total (% of youth population). Recuperado el 26/08/2018 en: https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.NEET.ZS?end=2017&start=1990&view=chart

The World Bank (2018). Unemployment, total. Recuperado el 26/08/2018 en: https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.NE.ZS

World Economic Forum (2016a). The 10 skills you need to thrive in the Fourth Industrial Revolution. Recuperado el 28/08/2018 en: https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution/

World Economic Forum (2016b). The Global Risks Report 2016. Recuperado el 26/08/2018 en: https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2016

World Economic Forum (2017a). Can 'soft skills' save your job from the robots? Your best comments on the future of work. Recuperado el 26/08/2018 en: https://www.weforum.org/agenda/2017/12/future-of-work-community-soft-skills-jobs-robots/

World Economic Forum (2017b). Is STEM education all it's cracked up to be?. Recuperado el 04/10/2018 en: https://www.weforum.org/agenda/2017/05/is-stem-education-all-it-s-cracked-up-to-be/

World Economic Forum (2018). ¿Cuáles son las carreras con más futuro laboral?. Recuperado el 27/08/2018 en: https://es.weforum.org/agenda/2018/01/cuales-son-las-carreras-con-mas-futuro-laboral

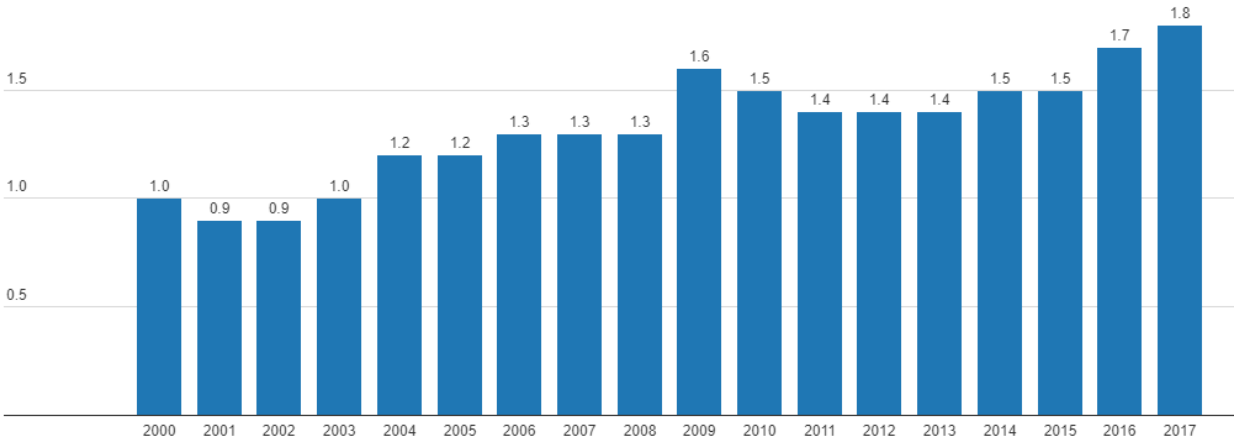
ANEXOS

Anexo 1. Tabla de matrícula de educación de nivel superior en sistema escolarizado en el 2016.

CICLO ESCOLAR 2016	TOTAL DE ESTUDIANTES DE NIVEL TERCIARIO EN MÉXICO	PORCENTAJE DE ESTUDIANTES DE NIVEL TERCIARIO EN MÉXICO	TOTAL DE ESTUDIANTES DEL ITESM	PORCENTAJE DE ESTUDIANTES DEL ITESM
Normal Licenciatura	121,342	3.61		
Licenciatura Universitaria y Tecnológica	2,997,266	89.32	49,563	85.82
Posgrado	237,093	7.06	8,190	14.18
TOTAL	**3,355,701**	**100**	**57,753**	**100**

(Fuentes: ITESM, 2016; CIIES, 2016)

Anexo 2. Contribución de la Industria Química al PIB, 2000-2017 (%) en México.



(Fuente: ANIQ, 2017)

PREVALENCIA DE PARÁSITOS GASTROENTÉRICOS EN BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE EN CUATRO MUNICIPIOS DE MICHOACÁN

Valdovinos-Calderon Pablo, Molina-Mercado VM, Tinoco-Magaña JC, Herrera-Camacho J.
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

mvz.pablo.valdovinos@gmail.com, biovet.victor@gmail.com, jcarlos2219@hotmail.com, josheca@gmail.com

RESUMEN

Los objetivos del trabajo fueron determinar la prevalencia y la clase de los parásitos gastroentéricos en heces de bovino de los Municipios de Coeneo, Charo, Tarímbaro y Lagunillas, Michoacán. Se seleccionaron 131 UPP de los Municipiosde Tarímbaro, Coeneo, Charo y Lagunillas (62, 27, 21 y 21; respectivamente). De cada UPP se colectó una muestra representativa que se consiguió de 10 submuestras de materia fecal para obtener una sola. Se utilizó la técnica del guante revertido y un muestreo intencional donde se seleccionaron vacas de 4-5 años de edad, cruza en mayor proporción de Holstein con otras razas (Suizo, Brahman y/o Jersey). Se realizó un análisis retrospectivo de los registros existentes. Los datos obtenidos delos análisis coproparasitoscópicos se ordenaron en una hoja electrónica y se formaron 4 grupos correspondientes a los municipios de estudio, se analizó la prevalencia y clase de parasito en cada uno de los municipios de estudio.La prevalencia de parásitos fue de 91.9, 70.3, 100 y 90.4 %, en el municipio de Tarímbaro, Coeneo, Charo y Lagunillas; respectivamente. Los parásitos encontrados fueron protozoarios y nematodos en los cuatro municipios y adicionalmente cestodos en bajo porcentaje en uno de los Municipios (Tarímbaro).Se concluye que la parasitosis en los Municipios en estudio fue alta, predominando los nematodos.

***Palabras clave*:** parasitos, bovinos, Michoacán, pérdidas económicas

INTRODUCCIÓN

En México, la ganadería bovina es una de las principales actividades del sector agropecuario y es una de las actividades productivas más diseminada en el medio rural. Existen más de un millón y medio de unidades de producción en el país, de las cuales 32,939,529 cabezas corresponden al ganado bovino, siendo 2,430,581 de cabezas destinadas a la producción de leche y 30,508,948 de cabezas a la producción de carne; estas unidades de producción pecuaria (UPP) trabajan con diferentes sistemas y tecnologías (SIAP, 2014).

La ganadería utiliza cerca del 53.7% de los 200 millones de hectáreas de tierra en México, donde esta actividad contribuye aproximadamente con el 40% del PIB del sector (UNVET-MICH, 2014). La importancia de la ganadería es relevante para cualquier país, ya que constituye un pilar para la economía del mismo, en virtud de que es una importante generadora de capital y empleos, produce materias primas necesarias para el establecimiento y desarrollo de la industria, además de producir divisas por la exportación de materias primas (Sánchez, 2006). En el estado de Michoacán, el porcentaje de población económicamente activa que se dedica a actividades agropecuarias es del 30% del total. Por otra parte, datos generados en el SIAP (2014), reportan, en Michoacán ocupa el quinto lugar a nivel nacional, con un inventario de ganado bovino de 1’899,026 de cabezas, el cual se explota bajo tres modalidades: ganado de carne, doble propósito y leche, pero independientemente de su finalidad zootécnica, todas las razas de bovinos se encuentran expuestos a parásitos, los cuales representan una amenaza debido al impacto económico que tienen al atentar contra la salud de los animales y del hombre (Pisa, 2012).

El parasitismo es un tipo de asociación inespecífica entre dos seres vivos, es decir, de simbiosis, palabra que significa vida común. La simbiosis en este caso es un mecanismo donde el beneficio es unilateral, denominándose parasito al ser que resulta beneficiado y hospedador el afectado por el tipo de asociación. El parasito usa el organismo del huésped como su vivienda y como fuente directa o indirecta de alimentos (Cordero y Rojo, 1999; Navarro, 2002). Es una forma normal y necesaria para un organismo que vive sobre o dentro del huésped, el cual es generalmente una especie más evolucionada que el parasito; que se nutre a expensas del huésped sin destruirlo como el depredador, pero algunas veces le causa daño que afecta su salud, llegando a causarle la muerte (Quiroz, 1994).

El parasitismo gastrointestinal constituye una de las patologías más importantes de los rumiantes y para la producción ganadera, dando como resultado una disminución de la fertilidad y muerte de animales jóvenes, además de tener efectos negativos sobre la tasa de crecimiento, producción de leche y carne, y una elevación de los costos asociados a las medidas de tratamientos y manejo que se deben implantar (Mora, 2007).

La magnitud de las poblaciones parasitarias varían de acuerdo al sistema de producción, siendo también influenciada por patrones estacionales o variaciones climáticas, asociados con atributos biológicos del hospedador, como resistencia, nutrición, estado fisiológico y edad (Mora, 2007).

Clasificación de parásitos gastrointestinales

Las parasitosis más frecuentes en los animales domésticos son ocasionadas generalmente por nematodos, cestodos, trematodos y protozoarios, los cuales se describen a continuación:

Protozoarios: Representan a los organismos más primitivos, su cuerpo está formado por una sola célula o semejante a una, ya que realizan todas sus funciones a través de complejas estructuras. Los protozoarios generalmente son microscópicos, sin embargo hay algunos visibles a simple vista. Se han descrito aproximadamente 45,000 especies, se encuentran prácticamente en todos los hábitats en que hay vida formando parte de las cadenas alimenticias (Quiroz, 1994). Su reproducción puede ser asexual, por fisión binaria, donde una célula se divide en dos, en un proceso similar a la mitosis de las células eucaríotas o sexual**, mediante la reproducción de ciliados** o bien mediante la singamia donde participa la fusión de dos gametos (Regalado, 2004).

Cestodos: Estos parásitos en su estado adulto tienen el cuerpo aplanado dorso ventralmente, en forma de cinta, carecen de cavidad corporal y todos sus órganos se hallan rodeados de tejido parenquimatoso. Por lo general se componen de 3 regiones: **a) Cabeza** (escólex u órganos de fijación): se halla provista de dos o cuatro ventosas, que pueden proyectarse hacia afuera, que también puede estar armada de ganchos (Levine, 1978). **b) Cuello**: se sitúa después del escolex y contiene células germinales, que van a dar origen a los proglótidos, proceso que se conoce como estrobilación (Cantó, 2010). c) **Cuerpo o estróbilo**: se forma por segmentos llamados proglótidos, cada uno contiene un juego completo de órganos reproductores, tanto masculino como femenino y constituye en sí mismo una unidad (Levine, 1978). Carecen de tracto digestivo y de sistema circulatorio; la nutrición se realiza directamente a través de la pared corporal. Los cestodos penetran al hospedador, en forma de huevo o larva. Es necesario que desenquiste o eclosione y que el embrión hexacanto u oncosfera sea maduro para reproducirse y poner huevos. Los estadíos infectantes de los cestodos son: huevo, cisticercoide, cisticerco, hidátides, cenuros, procercoides, plenocercoides y tretatiridios. Los huevos de varios cestodos eclosionan en el medio acuoso, pero los de *Cyclophyllidea* eclosionan en el intestino del hospedador definitivo. Los primeros estadios evolutivos de los cestodos son más inmunogénicos que los adultos, por eso el hospedador intermediario desarrolla una fuerte inmunidad protectora (Regalado 2004).

Nematodos: estos helmintos son cilíndricos, uno de los dos extremos, o ambos pueden estar puntiagudos o afilados, no existiendo separación entre las distintas partes corporales. La superficie corporal es anillada. Son largos cilíndricos y delgados en ambos extremos, los adultos miden de 1 a 30 cm de longitud. Tienen un tracto digestivo completo, cutícula resistente y elástica. El área bucal está especializada para fijarse al huésped y alimentarse de él (Sánchez, 2006).

Trematodos: Los trematodos carecen de cavidad corporal y todos los órganos se encuentran ubicados en un tejido parenquimático, sus cuerpos son por lo general aplastados dorso ventralmente y con frecuencia sin fragmentar y en forma de hoja. Poseen dos ventosas, una de ellas alrededor de la boca y la otra en la mitad del cuerpo o en el extremo posterior, esta es más grande y potente que la oral, recibe el nombre de acetábulo por parecerse a una vinajera. Los trematodos reciben este nombre porque las ventosas tienen una depresión central que se parece a un agujero (Sampedro, 2013; Cruz, 2017).

Transmisión del Parásito al Huésped

La forma de transmisión de los parásitos gastrointestinales es básicamente la misma para todos los tipos, estos salen en las heces aún como huevos y desarrollan su estado larvario fuera del hospedero, generalmente esperan a ser ingeridos por el animal en el pastoreo, una vez dentro del hospedero mientras recorren el organismo de este, completan su ciclo llegando la mayoría como parásitos adultos a los lugares donde van a parasitar (Sampedro, 2013).

Efectos del parásito sobre el huésped

Los efectos de los parásitos sobre sus huéspedes están regidos por diferentes factores; el número de parásitos que logran establecer asociación parasitaria con el huésped, virulencia del parásito, situación que ocupa el parásito dentro del huésped, la naturaleza del daño infligido por el parásito y la reacción del huésped hacía el mismo (Lapage, 1971).

La acción que ejerce el parásito dentro del huésped es variable, puede ser:

- **Expoliatriz:** representado por lesiones a nivel de la mucosa intestinal ocasionados por la presencia de ganchos de adherencia lo cual provoca no solo irritación si no también anemia, por la falta de absorción de nutrientes y la pérdida de sangre (Navarro, 2002).
- **Mecánica:** muchos parásitos que se localizan en el intestino, conductos biliares, vasos sanguíneos o linfáticos y ciertas vísceras, pueden por su cantidad y por el desarrollo ejercer una acción y obstruir la luz de los conductos (Quiroz, 1994).
- **Traumática:** los parásitos ejercen una acción traumática evidente sobre los órganos y tejidos del huésped, los endoparásitos traumatizan la mucosa con sus órganos de fijación (ventosas, ganchos, dientes, cápsula bucal) (Quiroz, 1994).
- **Tóxica:** derivados de la eliminación de sustancias resultado del metabolismo del parásito, estas sustancias actúan como alérgenos o a veces como tóxicos, provocando una mayor inflamación local y en ocasiones cuadros de intoxicación generalizada (Navarro, 2002).
- **Irritativa:** la liberación de una gran cantidad de ciertas larvas ocasionan en el intestino una violenta irritación con descamación y exudación, enteritis que suele ser la causa de la muerte en los primeros días de la infestación (Quiroz, 1994).

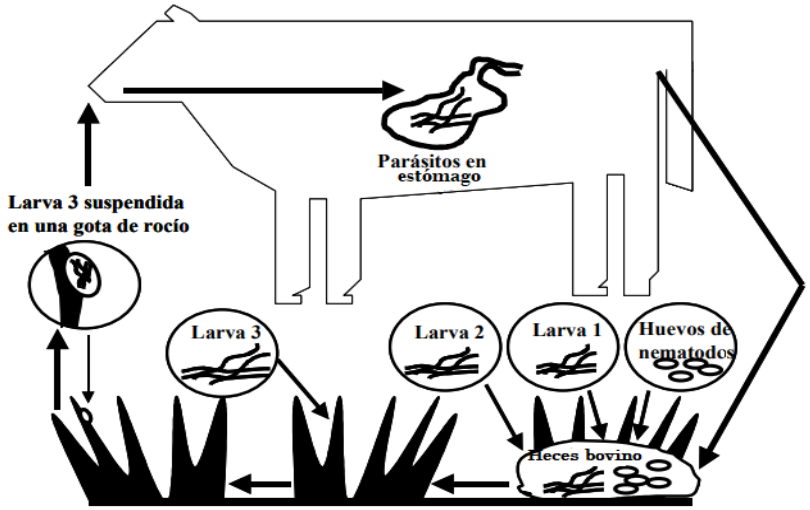


Figura 1. Ciclo biológico (Montico, *et al*, 2015).

Intervienen diversos factores, tales como las relaciones nutricionales y de comportamiento entre huéspedes, contaminación, contacto y cambios de comportamiento que los parásitos inducen sobre el huésped. El caso ocurre cuando el huésped envía un estímulo al parásito que lo alerta para desarrollar toda una etapa que concluye con el establecimiento del parásito. (Quiroz, 1994).

El parasitismo como una enfermedad subclínica afecta la producción de la siguiente manera:

1. **Pérdida de la producción de leche:** las vacas lecheras lactantes pueden perder desde 50 hasta 550 kilos de leche por lactancia, debido a los parásitos internos. Las grandes respuestas de lactación vienen de ganado desparasitado en el momento de parir y de nuevo de seis a ocho semanas más tarde.
2. **Retardo en el crecimiento:** Una de las mejores herramientas para criar novillas saludables es desparasitarlas; pruebas de desparasitación de novillas han demostrado que las desparasitadas pesaban 48 kilos más que las no desparasitadas y alcanzaron tamaño de crianza (340 kg) entre 30 y 60 días antes que las novillas no desparasitadas.
3. **Factores de riesgo:** El ganado parasitado está afectado no sólo por los parásitos en sí, sino también por el daño indirecto que los parásitos ocasionan en el sistema inmunológico. Un reciente estudio demostró que el ganado desparasitado tenía menores problemas de salud que los no desparasitados. El ganado que pastorea tiene el riesgo más alto, ya que su exposición a los parásitos es mayor que la de aquellos que están estabulados.

4. **Absorción de nutrientes:** la capacidad de absorber nutrientes por parte del intestino delgado se ve afectada por el grado de infestación de parásitos; estos parásitos causan daño en el intestino delgado disminuyendo su capacidad de absorción, lo cual se ve reflejado en el estado del animal y repercute en su desenvolvimiento aun después de haber sido desparasitado.
5. **Eficiencia de la reproducción:** Estudios sobre la desparasitación llevados a cabo con vacas adultas han demostrado que los parásitos pueden tener un efecto perjudicial en la eficiencia de la reproducción. En estos estudios, el ganado desparasitado tuvo desde 9% hasta un 22% de mayor eficiencia en reproducción, comparándolo con ganado no desparasitado (Sampedro, 2013).

Signología de parasitosis gastrointestinal en Bovinos

Los signos clínicos varían en intensidad; dependiendo de la virulencia y cantidad de parásitos en el organismo, la edad del animal, la raza, el estrés, en los animales jóvenes varía según el grado de inmunidad transferida por el calostro debido a la protección que este ofrece en los primeros meses de vida, manejo del hato, condiciones climáticas, alimentación y tipo de pasturas (Benavides, *et al*, 2013; Fiel, *et al*, 2011).

- Fiebre
- Pérdida parcial o total del apetito (anorexia).
- Diarrea que ensucia patas y cola.
- Pérdida de la condición corporal
- Pérdida de elasticidad en la piel (deshidratación).
- Debilidad, pelo erizo, áspero y sin brillo (hirsuto).
- Aumento de abdomen.
- Anemia, palidez en el borde de los ojos.
- Presentan tos seca cuando los parásitos llegan a atacar a los pulmones.
- Cuando están muy parasitados, puede aparecer edema subglosiano (PESA, 2010).
- Caída en la producción de leche
- Muerte en algunos animales (Benavides, *et al*, 2013)

Factores que contribuyen a la parasitosis

Los factores climáticos, el estado fisiológico y reproductivo del animal, el manejo de los pastos, el uso incorrecto de medicamentos y el estado nutricional son los principales factores que influyen en el comportamiento de los parásitos en el animal (Vega, 2013).

HUÉSPED

- **Raza:** Pueden presentar mayor resistencia a enfermedades por tener un número menor de parásitos o eliminar pocos huevos, gracias a la heredabilidad de caracteres que le permiten una buena respuesta inmunológica. Hay razas que tienen mayor resistencia natural a ciertos parásitos.
- **Edad:** Los animales jóvenes son más susceptibles a los parasitismos, sus efectos son más notorios y se reflejan en un deficiente crecimiento y desarrollo óseo.
- **Estado fisiológico:** Las hembras al parto son más susceptibles a los parasitismos, por efecto hormonal y estrés. Se ha demostrado que en el parto es mayor la excreción de huevos de parásitos gastrointestinales.
- **Nutrición y estado de salud:** Un adecuado aporte nutricional es imprescindible para que pueda existir una adecuada respuesta inmune ante cualquier agresión y esta situación es muy importante en el caso de los endoparásitos. Animales con bajo perfil nutricional son más propensos a sufrir mayores pérdidas ante un grado dado de infestación parasitaria, que sería inocuo para animales bien nutridos.
- **Acceso al agua:** El agua puede convertirse en un vehículo de trasmisión de enfermedades parasitarias entre especies. Fallas o ausencia en el tratamiento del agua, disposición de aguas ajenas a la producción (lodos, pozos, lagos no tratados) y presencia de otros animales que consuman de ella hacen posible una alta contaminación del líquido que se ofrece al ganado.
- **Planes sanitarios y estrategias de manejo de praderas:** La vinculación de planes sanitarios de prevención de enfermedades gastrointestinales incluye la administración de productos antiparasitarios en periodos de tiempo controlados para romper el ciclo de vida de los parásitos y disminuir el riesgo de infestación. El manejo rotacional de praderas dentro de la finca permite reducir el uso de esos fármacos y mejorar las condiciones de las pasturas que han sido expuestas a los parásitos (Ramírez y Villamizar, 2014).

TIPO DE PARÁSITO

- **Parásito presente:** Se debe considerar que no todos los parásitos son igualmente patógenos; aquellos que se alimentan de sangre y los que tienen ciclos de migración a través de diversos tejidos, causan mayor efecto sobre la salud del animal (Ramírez y Villamizar, 2014).

AMBIENTE

- **Clima:** Factores como la precipitación, humedad relativa, temperatura, determinan condiciones adecuadas o inadecuadas para una amplia gama de parásitos.
- **Manejo zootécnico:** El manejo de pasturas, como la rotación de praderas o el uso alternativo del pastoreo y algunas prácticas mecánicas, afectan el ciclo de vida de los parásitos en el medio ambiente pero no garantizan bajas densidades de los agentes parasitarios. De la misma manera, el tipo de producción influye en la presentación de enfermedades, en sistemas intensivos es posible reducir el riesgo, pero son altamente contaminantes por la alta carga de animales; en los sistemas extensivos puede existir una relación equilibrada entre los parásitos y la inmunidad del ganado sin alterar la producción, pero nuevamente, la carga de animales por espacio es notablemente un factor importante a tener en cuenta.
- **Tipo de explotación:** El mejoramiento de las praderas ha creado la posibilidad de incrementar el número de animales pastoreando por unidad de área; en consecuencia hay mayor contaminación de los pastos con materia fecal y los animales se ven obligados a pastorear en praderas con mayores niveles de contaminación (Ramírez y Villamizar, 2014).

Diagnóstico de parasitosis gastrointestinal

Los parásitos gastrointestinales pueden ser detectados al examinar muestras fecales con las diferentes técnicas, como son: McMaster, sedimentación y flotación (Sixtos, 2017).

- **McMaster:** es usada para demostrar y contabilizar huevos de helmintos y ooquistes de protozoarios en muestras fecales. Es el método más ampliamente utilizado para este propósito. Esta técnica utiliza cámaras de conteo que posibilitan el examen microscópico de un volumen conocido de suspensión fecal (2x0.15ml). Dicha técnica al ser cuantitativa busca determinar el número de huevecillos por gramo de heces (Estrada, 2013).

- **Flotación:** Se utiliza para detectar cualitativamente ooquistes, huevos de nematodos, cestodos, acantocephalos y ocasionalmente larvas de nematodos. El principio de este método es hacer flotar elementos contenidos en las heces. La densidad de los elementos de diseminación de los parásitos oscila generalmente entre 1.05 y 1.10. la densidad de las soluciones empleadas no debe ser excesivamente alta para que no deformen los elementos parasitarios y para que no floten otras partículas sólidas presentes en las heces. La solución saturada de NaCL que tiene una densidad de 1.18 es probablemente la más empleada y la que ofrece más ventajas. Es la técnica más usada en cualquier laboratorio de parasitología, con ella se pueden observar la mayoría de los huevos y larvas de nematodos, los ooquistes de coccidios y algunos huevos de cestodos (Serrano, *et al*, 2010).
- **Sedimentación:** es una técnica cualitativa de concentración que se utiliza para el diagnóstico coprológico. La técnica de sedimentación Se basa en la concentración de elementos parasitarios por la acción de la gravedad, y se lleva a cabo suspendiendo las heces en agua corriente, agua destilada o solución salina y dejando que se verifique un asentamiento natural, o bien se puede acelerar el proceso mecánicamente por medio de la centrifugación. Estos métodos son principalmente útiles para la concentración de quistes, ooquistes y huevos, es decir que son aplicables para casi todos los parásitos fecales y son recomendados de uso general cuando el diagnóstico no está orientado a ningún parásito en particular (Magaró, *et al*, 2017).

Los parásitos causan anorexia, reducción en la ingestión y absorción de alimentos, pérdidas de sangre y proteínas plasmáticas, alteraciones en el metabolismo de nutrientes, reducción de minerales, depresión en la actividad de algunas enzimas intestinales y diarrea (Pisa, 2012). Estas afecciones pueden verse reflejadas en la disminución de la ganancia diaria de peso, producción láctea, conversión alimenticia, entre otros (Regalado, 2004).

Sin embargo, no existen estudios que muestre la prevalencia de los distintos géneros de endoparásitos en los municipios de Coeneo, Charo, Tarímbaro y Lagunillas; por lo tanto se requiere determinar la situación actual de la distribución de géneros de parásitos y su prevalencia.

OBJETIVOS

- Determinar la prevalencia de los parásitos gastrointestinales en hatos de los Municipios de Coeneo, Charo, Tarímbaro y Lagunillas, Michoacán.

- Determinar el género de los parásitos gastrointestinales en heces de bovino en cada uno de los municipios, a través de exámenes coproparasitoscópicos.

METODOLOGIA

Se seleccionaron a 131 UPP´S de bovinos productores de leche (Figura 2) en sistemas de tipo familiar, semiextensivo y extensivo (los cuales no contaban con una desparasitación actual), con un promedio de 30 años de experiencia en la producción de leche cruda de manera rustica y semitecnológica, caracterizados por no tener procesos de transformación, almacenamiento y calidad del producto lácteo, de las cuales 62 pertenecen al municipio de Tarímbaro, 27 al municipio de Coeneo, 21 al municipio de Charo y 21 al municipio de Lagunillas. Sumando un total de 1310 muestras de excretas de vaca (10 muestras por UPP). Se utilizó un muestreo intencional donde se seleccionaron vacas de entre 4 y 5 años de edad en promedio, las cuales eran aproximadamente un 80% de raza holstein y un 20% cruzas de holstein, suizo, cebú y algunas jersey, estas vacas que se seleccionaron presentaban alguno de los signos clínicos externos de parasitosis (mal estado físico general, pelo hirsuto, presencia de diarreas, ojos hundidos, mucosas pálidas).



Figura 2. Localización de municipios de estudio en el estado de Michoacán.

El muestreo de excretas de ganado bovino se realizó a partir del 10 de noviembre al 5 de diciembre de 2014, en bovinos de los Municipios de Coeneo, Charo, Tarímbaro y Lagunillas, en el estado de Michoacán.

Para el muestreo en cada UPP se tomaron 10 muestras de materia fecal (30-50 g/vaca aproximadamente) directamente del recto evitando así su contaminación, utilizando la técnica del guante revertido. Las 10 muestras se mezclaron (pool) para obtener una sola, manteniéndose en refrigeración por 24 horas a 4°C. Cada muestra fue identificada con: nombre del productor, localización de la UPP, tipo y número de muestra. Se remitieron al laboratorio de Parasitología de la Unidad de Servicios Auxiliares para el Diagnóstico (USAD) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, donde se sometieron para el análisis coproparasitoscópico mediante la Técnica de Flotación Simple con solución saturada de cloruro de sodio con una densidad de 1.180.

Diseño experimental y análisis estadístico

Los datos obtenidos de los análisis coproparasitoscópicos se ordenaron en una base de datos (Excel) y se formaron 4 grupos correspondientes a los municipios de estudio, se analizó la prevalencia y género en cada uno de los municipios de estudio. De esta manera se organizaron los datos obtenidos y se analizaron por medio de un método estadístico de distribución de frecuencias, para determinar la tasa de Prevalencia (P) de los distintos géneros de parásitos en la población.

La prevalencia nos indica la frecuencia de un evento, es decir, se define como la proporción de la población que padece una enfermedad en estudio en un momento dado. (Moreno, 2000).
Se calculó mediante la siguiente formula:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{No. de casos de un género de parásitos en un momento dado}}{\text{Total de población en ese momento dado}}$$

(Moreno, 2000).

RESULTADOS

El cuadro 1 se muestra la prevalencia de casos positivos y negativos de las muestras analizadas en los municipios de Tarímbaro, Charo, Lagunillas y Coeneo, de las cuales fueron mayor las muestras que resultaron positivas respecto a las negativas.

Cuadro 1. Prevalencia de casos Negativos y Positivos.

	Positivo		Negativo	
Total de muestras analizadas	**No.**	**%**	**No.**	**%**
131	116	88.55	15	11.45

En la figura 3 se observan los porcentajes positivos y negativos que resultaron de las muestras analizadas en los diferentes municipios de estudios: Tarímbaro: se analizaron un total de 62 muestras pool, de las cuales 57 resultaron positivas y 5 muestras resultaron negativas. Coeneo: se analizaron un total de 27 muestras pool, de las cuales 19 resultaron positivas y 8 negativas. Charo: se analizaron un total de 21 muestras pool, de las cuales todas resultaron positivas. Lagunillas: se analizaron un total de 21 muestras pool, de las cuales 19 resultaron positivas y 2 resultaron negativas.

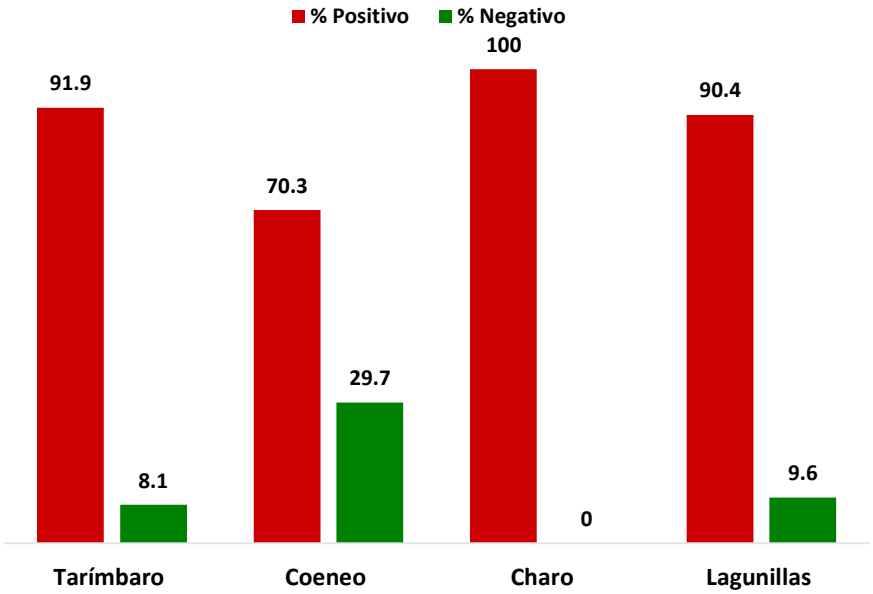


Figura 3. Prevalencia de casos positivos y negativos correspondiente a los municipios de estudio.

En la figura 4 se presentan las 62 muestras que se analizaron en el municipio de Tarímbaro, donde se encontraron con la presencia de diferentes clases y géneros de parásitos, de los cuales 49 muestras resultaron positivas a nematodos gastrointestinales, 43 muestras fueron del género *Eimeria spp*., que corresponde a la clase de protozoarios y 5 muestras resultaron del género *Moniezia expansa* que corresponde a la clase de cestodos.



Figura 4. Prevalencia de distintos parásitos identificados en el municipio de Tarímbaro.

De 131 muestras pool analizadas le pertenecen 27 al municipio de Coeneo, resultaron dos distintas clases de parásitos, de los cuales 17 muestras aparecieron positivas a nematodos gastrointestinales y 17 muestras a la clase de protozoarios, las cuales pertenecen al género de *Eimeria spp* (Figura 5)

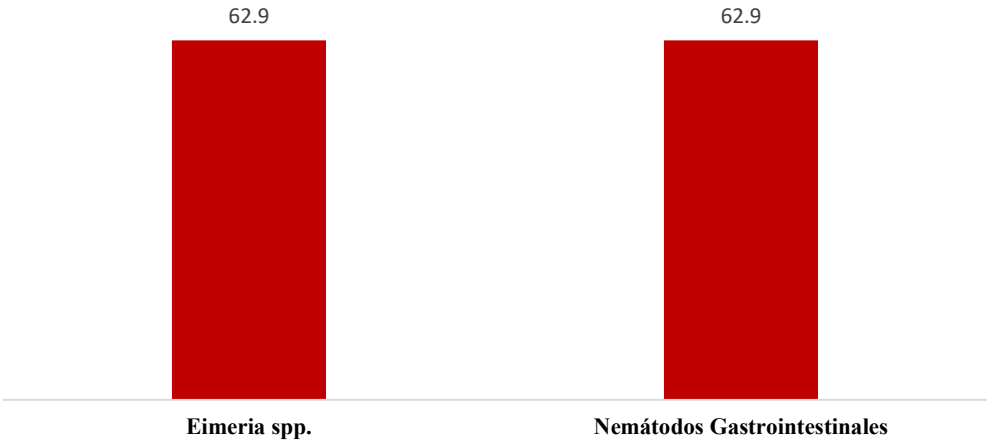


Figura 5. Prevalencia de los distintos parásitos identificados en el municipio de Coeneo.

En las 21 muestras que se analizaron pertenecientes al municipio de Charo se encontraron con la presencia de 2 diferentes clases de parásitos como se puede observar en la figura 6, el porcentaje mayor se representa por la clase de protozoarios con 16 muestras positivas, las cuales pertenecen al género de *Eimeria spp*., y 14 muestras resultaron positivas a la clase de nemátodos gastrointestinales.

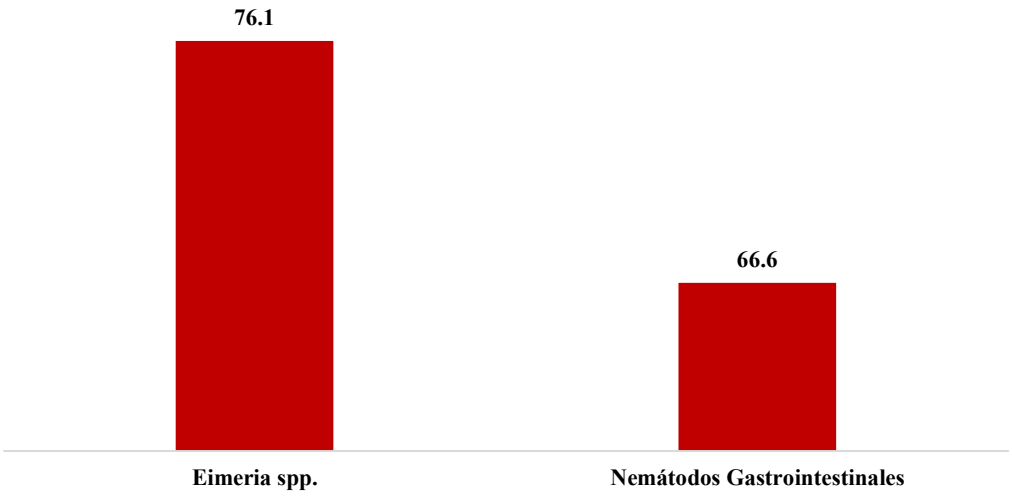


Figura 6. Prevalencia de los distintos parásitos identificados en el municipio de Charo.

En la figura 7, se pueden observar las 2 clases de parásitos que se encontraron en las 21 muestras analizadas en el municipio de Lagunillas, de las cuales el parásito que más se presentó fue para la clase de nematodos gastrointestinales con 20 muestras positivas y 10 muestras resultaron positivas para la clase de protozoarios, las cuales pertenecen al género de *Eimeria spp*.

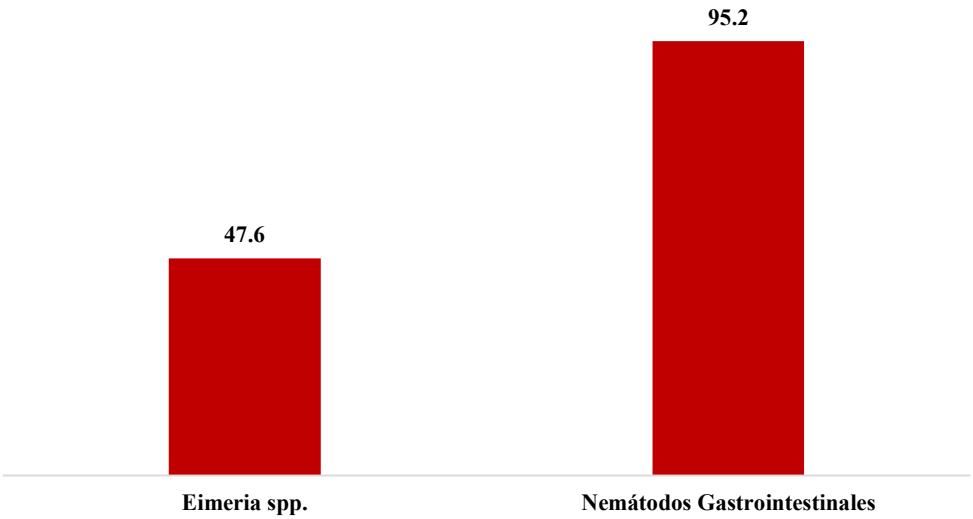


Figura 7. Prevalencia de los distintos parásitos identificados en el municipio de Lagunillas

DISCUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos, se acepta la hipótesis la cual establece que la prevalencia de parásitos gastrointestinales en los municipios de Coeneo, Charo, Tarímbaro y Lagunillas es alta, ya que en las muestras analizadas se encontró que los casos positivos resultaron mayores, presentando un 88.5% y los negativos 11.45%.

El alto porcentaje de casos positivos coinciden con las observaciones que mencionan Mora (2007), Ramírez y Villamizar (2014), quienes indican que este resultado puede deberse a las condiciones medioambientales, ya que el muestreo se llevó a cabo durante los meses de noviembre y diciembre en los cuales hay un alto porcentaje de humedad, favoreciendo esto a la propagación de los parásitos.

Además otra posible causa puede deberse a que desparasitan una vez por año. UAM (2018) menciona que en lugares de alta prevalencia se pueden aplicar hasta 4 desparasitaciones al año, realizando un estudio de laboratorio previo para determinar el tipo de parásito.

Las muestras analizadas del presente trabajo fueron tomados en animales de 4-5 años en promedio, aunque el parasitismo gastrointestinal es considerado como un problema para los animales jóvenes, Ramírez y Villamizar (2014) sostienen que las infecciones en animales adultos también se consideran como un problema de importancia, ya que estas ocasionan pérdidas productivas, además que son la causa de infecciones en animales jóvenes.

Las clases de parásitos que se encontraron en las muestras analizadas fueron nematodos gastrointestinales, protozoarios y cestodos. De estos 3 el que presentó mayor prevalencia fueron los nematodos gastrointestinales, esto coincide con lo que menciona Vega (2013), quien indica que el parásito que mayor presencia tiene en el aparato digestivo son los nematodos. Por otra parte, el parásito que se presentó con menor prevalencia fue la clase de cestodos, ya que las muestras que se analizaron en dicho trabajo pertenecen a animales adultos, estos resultados guardan relación con estudios realizados por Sampedro (2013) y Peña, *et al*, (2014), quienes demostraron una baja prevalencia de cestodos en animales adultos respecto a los animales jóvenes, esto coincide con lo que mencionan Fernández (2017) y De León (2014), quienes indican que los animales jóvenes son más susceptibles que los animales adultos.

Los géneros de parásitos que se encontraron en las muestras analizadas fueron 2, de los cuales los *ooquistes de Eimeria spp* fueron los que se presentaron con mayor prevalencia (protozoarios), de acuerdo con lo que mencionan Boyaca y Jiménez (2007) este parásito no tiene relevancia patológica en animales adultos ya que poseen inmunidad contra ellos, sin embargo, si afecta a animales jóvenes menores de 1 año de edad. Por otra parte, Mildrey, *et al* (2005) mencionan que existen parásitos que se encuentran catalogados con mayor importancia patológica y epidemiológica, como son algunos nemátodos gastrointestinales, los cuales resultaron presentes en dicho trabajo con un porcentaje alto.

CONCLUSIONES

- La prevalencia de parásitos gastrointestinales en los municipios de estudio fue alta, tomando en cuenta que en los casos positivos se presentó una marcada diferencia en comparación con los casos negativos.
- Dentro de los municipios de estudio, se puede determinar que Charo es el municipio más afectado, ya que de las 21 muestras pool que se analizaron se obtuvo una prevalencia del 100%.
- Los de parásitos que se presentaron en las comunidades de Tarímbaro, Charo, Coeneo y Lagunillas fueron: Protozoarios (*Eimeria spp*.), Céstodos (*Moniezia Expansa spp*.) y Nemátodos gastrointestinales.
- El género de parásito que más se presentó fue *ooquistes de Eimeria spp* quien tuvo una prevalencia de 65.7% y el género que presentó la prevalencia más baja fue *Moniezia expansa* con 3.8% de prevalencia.

BIBLIOGRAFIA

Arronte, C. (2014). "Manual de Prácticas de Parasitología Clínica". Universidad Veracruzana Xalapa. Facultad de Bioanálisis. [en línea]. Xalapa Veracruz, disponible en https://paraclinica.files.wordpress.com/2014/01/manual_paraclinica.pdf [accesado el día 24 de marzo 2018].

Benavides, E., Polanco N., Vizcaíno O. y Betancur O. (2013). "Criterios y protocolos para el diagnóstico de hemoparásitos en bovinos". Sitio Argentino de Producción Animal. [en línea]. Bogotá Colombia, disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/Bovinos_garrapatas_tristeza/10-Criterios_protocolos.pdf [accesado el día 15 de febrero 2017].

Borchet, A. (1985). "Parasitología Veterinaria". (3ra edición). Ed. Acríbia. Zaragoza, España.

Bowman, Diwigth., D. Georgis (2011). "Parasitología para Veterinarios". (9na Edición). Ed. ELSEVIER. Barcelona España. p., 152-153.

Boyaca, F., Jiménez J. (2007). "Estudio de prevalencia de coccidiosis causada por *Eimeria spp*. en terneros menores de 1 año en el municipio de Siachoque". [en línea]. Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Medio Ambiente Zootecnia. Tunja, disponible en: http://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=%2Fbitstream%2F10596%2F1452%2F1%2F2007-05-03P-0007.pdf [accesado el día 8 de febrero 2018].

Cantó, A. Germinal J. (2010). "Manual de Prácticas de Parasitología Veterinaria". [en línea]. Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Querétaro, disponible en:

http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_libros/595%202667%20Manual%20de%20Pr%C3%A1cticas%20de%20Parasitologia%20Veterinaria-20100827-094830.pdf [accesado el día 02 de febrero 2017].

Cruz, C. (2017). "Enfermedades gastrointestinales producidas por trematodos en bovinos". [en línea]. disponible en: http://www.fmvz.freeiz.com/fmvz/departamentos/rumiantes/bovinotecnia/BtRgCliG004.pdf [accesado el día 15 de febrero 2017].

Codero, D. M. y Rojo, V. F. A. (1999). "Parasitología Veterinaria". Ed. Mc Graw-Hill Interamericana. Madrid, España. p. 22.

De León, W. (2014). "Concordancia de la técnica modificada formalina detergente con la técnica de concentración con lugol y solución salina para el diagnóstico de huevos de *moniezia expansa* que parasita a ovinos en finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez". [en línea]. Septiembre. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria Y Zootecnia, disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1463.pdf [accesado el día 2 de mayo 2018].

Estrada, J. (2013). "Manual de prácticas de parasitología". [en línea]. Junio. Toluca, Estado de México. Universidad Autónoma del Estado de México Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, disponible en: http://veterinaria.uaemex.mx/_docs/607_972_MP%20Paracitolog%C3%ADa.pdf [accesado el día 23 de marzo 1017].

Fernández, M. (2017). "Determinación de un sistema sanitario preventivo para ganaderías de doble propósito en zonas de alta incidencia de ectoparásitos y endoparásito". [en línea]. Machala. Universidad Técnica de Machala. disponible en:http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/11359/1/DE00002_EXAMENCOMPLEXIVO.pdf [accesado el día 2 de mayo 2018].

Fiel, C., Steffan. P. y D. Ferreyra, (2011). "Diagnóstico de las parasitosis más frecuentes de los rumiantes: técnicas de diagnóstico e interpretación de resultados". [en línea]. República de Argentina, disponible en: http://www.aavld.org.ar/publicaciones/Manual%20Diagnostico%20final.pdf [accesado el día 15 de febrero 2017].

Figueroa, J., Jasso C., Liébano E., Martínez P., Rodríguez R. y Zárate J. (2015). "Técnicas para el diagnóstico de parásitos con importancia en salud pública y veterinaria". [en línea] disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Roger_Ivan_Rodriguez_Vivas/publication/279530633_Figueroa-Castillo_JA_Jasso-Villazul_C_Liebano-Hernandez_E_Martinez-Labat_P_Rodriguez-Vivas_RI_Zarate-Ramos_JJ_2015_Capitulo_3_Examen_coproparasitoscopico_En_Tecnicas_para_el_diagnostico_de_parasitos_c/links/559560b808ae99aa62c7238a/Figueroa-Castillo-JA-Jasso-Villazul-C-Liebano-Hernandez-E-Martinez-Labat-P-Rodriguez-Vivas-RI-Zarate-Ramos-JJ-2015-Capitulo-3-Examen-coproparasitoscopico-En-Tecnicas-para-el-diagnostico-de-p.pdf [accesado el día 24 de marzo 2018].

García, A., Outelero R., Ruíz E., Aguirre J. y Alonso J. (2011). "Prácticas de Zoología Estudio y diversidad de los Platelmintos, Nematodos, Nematomorfos y Acantocéfalos. Reduca (biología)". [en línea] Vol. 4 No. 2 Universidad Complutense de Madrid, disponible en: http://www.ucm.es/data/cont/docs/568-2013-12-16-03-PlatelmintosNematodos.pdf [accesado el día 25 de septiembre de 2009].

García, I., Muñoz B., Aguirre A., Polo I., García A. y Refoyo P. (2009). "Manual de laboratorio de Parasitología 9. Cestodos. *Reduca (biología)*" [en línea]. Vol. 2 No. 5 Universidad Complutense de Madrid, disponible en: http://elygomez.aprenderapensar.net/files/2016/04/09.-Cestodos.pdf [accesado el: 25 de septiembre de 2017].

INEGI (2007). "Número y superficie total de unidades de producción según desarrollen o no actividad agropecuaria o forestal por entidad federativa." [en línea]. México, disponible en file:///C:/Users/magi__000/Downloads/Tabulado_VIII_CAGyF_1.PDF [accesado el 05 de septiembre del 2016].

INEGI. (2009). "Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos". [en línea]. México, disponible en: http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/16/16022.pdf [accesado el 18 de mayo 2016].

INEGI. (2016). "Información por Entidad" *Cuéntame INEGI*. [en línea]. México, disponible en: http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mich/territorio/clima.aspx?tema=me&e=16 [accesado e 18 de mayo 2016].

Lapage, G. (1971). "Parasitología Veterinaria". Ed. Continental. México, DF. p. 35.

Levine, D. Norman. 1978. "Parasitología Veterinaria". Ed. ACRIBIA. Zaragoza, España. p., 69-70.

Magaró, H., Uttaro A., Serra E., Ponce P., Echenique C., Nocito I., Vasconi M., Bertorini G., Bogino B. y Indelman P. (2017). "Técnicas de diagnóstico parasitológico". [en línea]. Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas. UNR., disponible en: file:///C:/Users/magi__000/Downloads/Diagnostico%20Parasitologico%20(1).pdf [accesado el día 26 de septiembre de 2017].

Mercado, H., Mercado, E. (2013), "Un privilegio para el estado de Michoacán: sus pueblos mágicos" en Revista de investigación en turismo en desarrollo local [en línea] Vol. 6 No. 14. Junio 2013. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, disponible en: http://www.eumed.net/rev/turydes/14/michoacan.pdf [accesado 18 de mayo 2016].

Merck. (2007). "Manual Merck de Veterinaria". (6° ed.). Ed. Océano, Barcelona España, p., 125-126.

Mildrey, S., Roque E., Soca M. (2005). “Epizootiología de los nematodos gastrointestinales de los bovinos jóvenes”. [en línea] Vol. 28 No. 3. Pastos y Forrajes, disponible en: http://www.redalyc.org/pdf/2691/269121675001.pdf [accesado el día 8 de febrero 2018].

Molina, M. V. (2005). “Caracterización de los sistemas de producción en bovinos en la región de tierra caliente Michoacán”. (Tesis de maestría). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Michoacán, México.

Montico, M., Rodríguez. M. y R. Iglesias, (2015). “Parasitosis Gastrointestinal en Bovinos”. [en línea], disponible en: http://corfo.gob.ar/wp-content/uploads/2015/12/parasitosisgastrointestinal.pdf [accesado el día 13 de septiembre 2017].

Mora, S. (2007). “Incidencia de Parásitos gastrointestinales en ganado bovino del municipio de Tlatlauquitepec, Puebla”. (Tesis de licenciatura). Tlatlauquitepec, Puebla. [en línea]. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Unidad Académica de Ingeniería Agrohidráulica, disponible en: http://148.228.120.5/tesiteca/tmp/BAFA20103251.pdf [accesado el día 31 de marzo 2017].

Moreno, A., López, S. y A. Corcho, (2000). “Principales medidas en epidemiología” en Salud Pública de México [en línea]. Vol. 24 N. 4, julio-agosto 2000, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, disponible en: http://www.scielosp.org/pdf/spm/v42n4/2882.pdf [accesado el día 30 de mayo 2016].

Navarro, L. M. A. (2002). “Estudio Observacional de las Parasitosis Gastrointestinal en Ganado Bovino de la Región de Tierra Caliente Michoacán”. (Tesis de Licenciatura). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Michoacán, México.

Peña, V., Sandoval. K. (2014). “Determinación de poblaciones de parásitos gastrointestinales y hemoparásitos en bovinos *bos indicus* ubicados en la finca Matepantano municipio de el Yopal, Casanare”. [en línea]. Bogotá Colombia, Universidad de la Salle. disponible en: http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/17504/14042602_2014.pdf?sequence=3 [accesado el día 2 de mayo 2018].

PESA (Programa Especial para la Seguridad Alimentaria). (2010). “Manejo Sanitario Eficiente del Ganado Bovino: Principales Enfermedades”. [en línea]. Nicaragua, disponible en: http://www.fao.org/docrep/019/as497s/as497s.pdf [accesado el día 15 de febrero 2017].

Pisa. (2012). “Impacto de las parasitosis internas en los bovinos, su control y tratamiento” [en línea]. México. 25 Junio, disponible en: http://www.ganaderia.com/uploads/temp/articulo_impacto_de_las_parasitosis_internas_en_los_bovinos_su_control_y_tratamiento(8).pdf [accesado: el día 6 de enero 2016].

Quiroz, R. H. (1994). “Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos”. Ed. Limusa. México, DF. p. 16-46.

Quiroz, R. H. (2011). Epidemiología de enfermedades parasitarias en animales domésticos. México. p. 55.

Ramírez, L., Villamizar. C. (2014). “Determinación de parásitos gastrointestinales en tres modelos de producción ovina y bovina de la provincia García Rovira y factores de riesgo biofísico y socioeconómico, asociados a su presencia”. [en línea]. Universidad Cooperativa de Colombia. Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia Bucaramanga, disponible en http://repository.ucc.edu.co/bitstream/ucc/62/1/34-%28497-14%29determinacion%20de%20parasitos%20gastrointestinales%20en%20tres%20modelos%20de%20produccion%20ovina%20y%20bovina%20de%20la%20provincia%20garcia%20rovira.pdf [accesado el día 31 marzo 2018].

Regalado, J. A. (2004). “Identificación de Ectoparásitos y Endoparásitos en Bovinos Sacrificados en el Rastro de Morelia, Michoacán; en el mes de Junio del 2004”. (Tesis de Licenciatura). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Michoacán, México.

Sampedro, W. (2013). “Diagnóstico endoparasitario y evaluación antihelmintica para su control en dos comunidades de la Parroquia Cebadas del Cantón Guamote”. (Tesis de Licenciatura). Riobamba, Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela de Ingeniería Zootécnica, disponible en: http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/2686/1/17T1169.pdf [accesado el día 02 de febrero 2017].

Sánchez, R. J. (2006). “Prevalencia de Nematodos Gastrointestinales en el Ganado Bovino del Ejido de Parotilla municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán”. (Tesis de Licenciatura) Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Michoacán, México.

Serrano, F. J., Frontera E., Gómez C., Habela M., Pérez J. y Reina D. (2010), Manual práctico de parasitología veterinaria. [en línea]. Cáceres, España. Universidad de Extremadura, disponible en. http://mascvuex.unex.es/ebooks/sites/mascvuex.unex.es.mascvuex.ebooks/files/files/file/Parasitologia_9788477239109.pdf [accesado el día 23 de marzo 2017].

SIAP. (2014) “Bovinos carne y leche Población Ganadera” [en línea]. México, disponible en: http://www.siap.gob.mx/poblacion-ganadera/ [accesado el día 30 de Diciembre 2015].

Sixtos, C. (2017). “Procedimientos y técnicas para la realización de estudios coproparasitoscópicos” *Virbac*. [en línea] No. 24. Parque Industrial Guadalajara El Salto Jalisco, disponible en: http://www.webveterinaria.com/virbac/news25/compania.pdf [accesado el día 23 de marzo 2017].

UAM. (2018). “Manual Para el Manejo de Bovinos de Doble Propósito”. [en línea] Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa, disponible en: http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/mvzjmvr/Manejo_Bovino_Doble_Prop_sito.pdf [accesado el día 31 de marzo 2018]

UNVET-MICHOACÁN, (2014). “Buenas prácticas en Bovinos. México, Michoacán”.

Uribarre, T. (2016). “Trematodos”. Departamento de Microbiología y Parasitología. [en línea]. 05 de Diciembre. México, disponible en: http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/trematodos.html [accesado el 02 de febrero 2017].

Vega, A. (2013). “Enfermedades parasitarias en bovinos”. [en línea] disponible en: http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/765/1/Enfermedades%20parasitarias%20en%20bovinos.pdf [accesado el día 31 marzo 2018].

EL DESARROLLO DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN Y LA TEORIA ADMINISTRATIVA

Villazán Olivarez F. J., Chagolla Farías M. A., Delgado campos P., Villazan Morales N.

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

(fvillazan, gladiador_zeus, pedrocamposd, natovillazan) @hotmail.com

ABSTRACT

The purpose of this investigation was to analyze, since the categories: subject, reality, rationality and power, the changes that have come itself gestating along the establishment of emerging social order because of the information and communication technologies' advance, in order to establish its impact in the environment of the Administrative Theory, specifically in the area managerial. For this analysis were use documentary strategies with hermeneutic focus. It is concluded that the conception respect the analyzed elements, constituted in a system of thought that invades the management, orienting its actions and aiming decisions to achieve greater productivity and profit value organizational. It is observed that, the managerial thought is mobilized toward the Humanistic Qualitative Management, whose base is people, still when itself evidence inconsistency among what is said and what is done, among the to be and the to do, possibly as a result of the situation of transitory that lives itself.

KEYWORDS:

Postmodern, Postindustrial, rationality, reality, subject, power, emerging society, administrative theory.

RESUMEN

La investigación tuvo por finalidad analizar desde las categorías: sujeto, realidad, racionalidad y poder, los cambios que se han venido gestando a lo largo del establecimiento

de un orden social emergente a raíz del avance de las tecnologías de la información y comunicación, a fin de establecer su impacto en el ámbito de la Teoría Administrativa, específicamente en el campo gerencial. Para este análisis se hizo uso de la estrategia documental desde el enfoque hermenéutico. Se concluye que la concepción adoptada respecto a los elementos analizados se constituye en un sistema de pensamiento que invade la gerencia, orientando sus acciones y decisiones tendentes a lograr mayor productividad y rentabilidad organizacional. En este tenor se observa que, el pensamiento gerencial se moviliza hacia la Gerencia Cualitativa Humanística, cuyo fundamento es el hombre, aun cuando se evidencia incongruencia entre lo que se dice y lo que se hace, entre el ser y el hacer, posiblemente como consecuencia de la situación de transitoriedad que se vive.

Palabras Clave: Postmoderno, Postindustrial, racionalidad, realidad, sujeto, poder, sociedad emergente, teoría administrativa

INTRODUCCIÓN

Esta investigación parte de la necesidad de adoptar un enfoque que asuma la realidad social desde una perspectiva que permita enfilar el análisis a través de la consideración de que la sociedad, producto del proceso de transición mediado por las revoluciones sociales y científicas, ha venido aportando cambios en los cuales surgen maneras distintas de hacer y pensar. Esto justifica el carácter emergente que adjetiva a la sociedad y que da sentido a un conjunto de premisas que superan los postulados del paradigma positivista o clásico. En este sentido, hablar de sociedad emergente indica, una categoría que encierra una forma societal que responde a un proceso constante de transformaciones y que se caracteriza por una dinámica signada de incertidumbre frente a lo que acontece de cara al futuro. Esto implica que cada sistema es capaz de generar otros sistemas que emergen y que van superando aquéllos que le dieron origen, en un movimiento que no termina, congruente con la teoría sobre las estructuras disipativas propuesta por Prigogine (2000).[1]

[1] La teoría de las estructuras disipativas de Ilya Prigogine (2000) plantea un modelo de transformación al explicar el papel de la tensión en la metamorfosis y fuerza de movimiento existente en la naturaleza a partir del principio de que nada está estático a nivel profundo, sino en un movimiento continuo generador de fluctuaciones; si las fluctuaciones alcanzan un nivel preciso se incrementa el número de interacciones del sistema operándose nuevas conexiones impulsoras de la reorganización de las partes para formar una nueva entidad. De esta forma el sistema adquiere un orden superior, más integrado y conectado que el precedente siendo, desde este punto de vista, la

Este movimiento, que impacta el orden establecido socialmente, deviene de aproximadamente medio siglo atrás y ha venido produciendo configuraciones que denotan otros supuestos que intentan explicar o aproximarse a la definición y caracterización de las realidades que acontecen. Por esta razón, se entra en la diatriba referida a la búsqueda de clasificar la sociedad entre una dualidad que implica el conflicto entre lo moderno y lo postmoderno; la simplicidad y la complejidad; lo clásico y lo emergen- te. En todo caso, el intento asumido aquí como propósito de esta investigación, permite apropiarse de la posición adoptada por Lyotard (1998), en relación la naturaleza del saber en las sociedades más avanzadas, en la cual expresa "que el saber cambia de estatuto al mismo tiempo que las sociedades entran en la edad llamada postindustrial y las culturas en la edad llamada posmoderna" (Lyotard, 1998: 13).

Por lo expuesto, al referirse al paradigma emergente se estará considerando aspectos que encierra la cultura postmoderna y los condicionantes y factores característicos de la sociedad postindustrial, sin dejar de lado términos utilizados por otros autores como por ejemplo: Sociedad Postcapitalista (Drucker, 1993), Era Digital (Tascopt, 1997), Sociedad Informacional o Sociedad del Conocimiento (Castells, 1997), Paradigma de la Complejidad (Schvarstein, 1998; Morín, 2001); clasificaciones que revelan una sociedad que emergió y emerge producto de la incorporación de la tecnología de la comunicación y la información que, para efectos de esta investigación, se tomará como un estadio que ha ido generando denominaciones al momento de categorizar la sociedad.

En atención a esta nota introductoria, el presente trabajo se estructuró considerando algunas premisas que definen la sociedad emergente para, a partir de las categorías: sujeto, realidad, racionalidad y poder, analizar su impacto en la teoría administrativa y, de forma específica, el ámbito gerencial. Asimismo, el trabajo advierte sobre un direccionamiento que va desde la gerencia racional científica a la gerencia cualitativa humanística, considerada el estilo

inestabilidad el punto focal de la transformación y las estructuras en desequilibrio fenómenos de autoorganización.

emergente en la sociedad postindustrial. Para lograr el objetivo propuesto en el presente documento se utilizó la interpretación de distintos textos y autores que permitió, a través de la triangulación de información, darle sentido a las informaciones recogidas en el texto escrito para, a partir de allí, generar una construcción teórica que aproxime a la realidad de los cambios en la teoría administrativa y su impacto en el enfoque gerencial.

A tal efecto, siguiendo a Ricoeur (2003), se partió del plano semántico como eje de referencia para interpretar los niveles de significación implicados en el término sociedad emergente, para ir al plano reflexivo, es decir, la deliberación que permite apropiarse del sentido del texto a fin de ampliar la propia comprensión y, finalmente, arribar al plano existencial a fin de percibir al ser interpretado, en este caso, la teoría administrativa en su ámbito gerencial. Logro en el cual Rodríguez (2005: 1992), parafraseando a Gadamer, considera que tienen parte intérprete e interpretado, pues el texto hace hablar al tema pero el intérprete aporta el conocimiento tácito que convierte lo interpretado en un nuevo conocimiento, de allí que, el logro final es el rendimiento de ambos.

La sociedad emergente

Considerando lo apuntado en párrafos anteriores, la sociedad emergente como categoría implica la necesidad de asumir que se está en presencia de la llamada sociedad postcapitalista o postindustrial, lo cual constituye una manera de adjetivar un proceso gestado después de la Segunda Guerra Mundial. Sociedad que ha sido caracterizada por Drucker (1993: 8) como el producto del agotamiento del sistema capitalista que está impulsando la evolución hacia "una sociedad nueva y diferente" que, aun cuando en sociedades desarrolladas ha avanzado considerablemente, apenas es un preludio en sociedades en vías de desarrollo. Sin embargo, focalizando el plano semántico del proceso hermenéutico, se considera emergente por devenir de lo ya existente.

Una característica de la sociedad emergente es el predominio del conocimiento sobre los factores productivos sostenidos por la sociedad industrial, determinando nuevas formas de hacer las cosas y nuevas identidades asociadas al ser humano y su capacidad creativa. Ello

da una dimensión distinta a los procesos sociales, transfigurando la estructura social a través de formas de estratificación, fruto del dominio del conocimiento, más que de la riqueza material. Según Rifkin (2000:15) "la riqueza ya no reside en el capital físico, sino en la imaginación y creatividad humana." Por ende, el valor se crea por la productividad y la innovación, "ambas aplicaciones del conocimiento al trabajo" (Drucker, 1993: 8). Dando relevancia al trabajador como sujeto del trabajo y dueño del conocimiento, y retomando la centralidad del hombre para superar la herencia de la sociedad industrial, donde el individuo no era más que el apéndice de la máquina.

Este avance se centra en el conocimiento que impulsa el proceso de transformación para convertirse en bien público, cambiante, dinámico y capaz de superarse en un proceso de interretroacción y recursividad que potencia su desarrollo, ocasionando, según Drucker (1993), una verdadera revolución administrativa. En este sentido, la Administración se convierte en una aplicación constante del conocimiento a los procesos, herramientas y productos a fin de ajustarlos a las nuevas realidades y generar nuevos conocimientos. Un ejemplo de ello se encuentra en el taylorismo el cual, en su momento, fue en una genuina revolución al aplicar el conocimiento al estudio y análisis del trabajo y, a la ingeniería del trabajo, generando el efecto de crecimiento de la productividad.

Por su parte, Tascopt (1997: 8) ve la nueva economía como "una economía del conocimiento, con base en la aplicación del *Know how* de los seres humanos a todas las cosas que se producen y la forma como se elaboran". Mientras que Castells (s/f) visualiza una sociedad asociada con la información porque su sistema de producción se organiza en torno a los principios de maximización de la productividad basada en el conocimiento mediante el desarrollo y la difusión de las tecnologías de la información y cumplimiento de los prerrequisitos para su utilización, lo cual sugiere sociedades altamente tecnificadas que han asumido la economía digital como parámetro de desarrollo social a través del acceso a las redes. En este sentido, Drucker (1993) afirma que las sociedades a las que caracteriza como postcapitalista son aquéllas que han logrado desarrollarse desde todo punto de vista, social, económico, político y cultural, enfoque que encaja en lo que Etkin y Schvarstein (1997)

llaman el paradigma de la complejidad.

Para estos autores (Etkin y Schvarstein, 1997: 86), el paradigma de la complejidad sostiene que "la realidad organizacional presenta procesos no ordenables o programables desde el exterior […] se admite la coexistencia en el mismo sistema de relaciones complementarias, simultáneas y antagónicas. La organización existe en un medio interno de relativo desorden, diversidad e incertidumbre." Se afirma que las organizaciones son policausales, generan una mayor heterogeneidad y nuevos patrones de relaciones; por ende, se reconoce la "eficacia causal de las múltiples dimensiones que configuran el espacio organizacional" (Etkin y Schvarstein, 1997:91). Se busca el equilibrio dinámico "sobre las bases cambiantes, configurando una sucesión de estructuraciones y desestructuraciones permanentes" (Etkin y Schvarstein, 1997:91-92). Ello amerita un sentido de discursividad que implica "un recomienzo continuo, un ciclo no interrumpido", no entendiéndose la organización bajo el enfoque secuencial.

Parámetro donde la causalidad es circular y el "tiempo es irreversible, en el sentido de que no puede aplicarse el conocimiento de un estado actual para explicar el pasado, para retrotraer el presente" (Etkin y Schvarstein, 1997: 96).

Por lo expuesto, en el contexto emergente surgen tendencias que pueden ser descompuestas para analizar las directrices acerca del sujeto, la realidad, la racionalidad y el poder, contextualizadas en el ámbito de la teoría administrativa a los efectos de su interpretación y contribución para generar acciones tendentes a lograr la adecuación a las nuevas exigencias en términos de alcanzar mayor productividad y rentabilidad organizacional.

Grandes temas de la teoría administrativa en la sociedad emergente: sujeto, realidad, racionalidad y poder

La teoría administrativa se ha gestado en los marcos epistemológicos y metodológicos inscritos en la llamada economía clásica y su concepto del hombre racional. Sin embargo, debido al impacto de los cambios ocurridos es necesario revisar algunos de los postulados

mantenidos desde las ciencias sociales, económicas y administrativas e incorporar planteamientos relativos al campo cultural, los sentimientos, la estética, la vida cotidiana, entre otros, que cambian la centralidad del discurso en el campo administrativo.

Al efecto, De la Garza (1999) considera que están pendientes por incorporar al discurso administrativo "los grandes problemas de las teorías sociales de este siglo, especialmente las relaciones entre estructuras (incluido qué concepto de estructura), subjetividades (cuáles sujetos y cómo elaboran sus estrategias) y acciones (individuales y colectivas)" (De la Garza, 1999: 118). De donde se desprende que la interpretación del llamado contexto emergente responde a categorías teóricas que se construyen para dar sentido y orientación a las explicaciones del mundo y sus cambios; surgiendo, de esta manera, la necesidad de cabalgar sobre esquemas teóricos, paradigmáticos, modelos y constructos que consoliden un acercamiento epistemológico que dé cuenta de la forma de producción del sentido, en esta nueva realidad construida en el día a día organizacional.

Por ende, cuando se intenta formular teorías que interpreten la realidad representada por el tránsito de la sociedad industrial a la sociedad postindustrial (que emergió y sigue emergiendo) urge considerar el triángulo formado por las estructuras, las subjetividades y las acciones, para lo cual es obligatorio analizar la concepción del sujeto, la racionalidad presente, cómo es concebida la realidad y las relaciones de poder existentes en una época catalogada por algunos autores (Pérez, 2000; Lanz, 2001) como época de transición, donde surgen nuevas prácticas sociales que dan lugar a nuevas formas de organización.

Concepción del sujeto en la sociedad postindustrial

Desde una posición que considera lo axiológico se afirma que el centro de atención se ha movido hacia valores alrededor del hombre y lo social con una orientación diferente de las prácticas de la modernidad (Kofman, 2003). Según Rojas, Torres y Arapé (2001), se potencia el espíritu basado en la libertad, la autorrealización humana y la renovación ética, con una visión más humanista del sujeto, que ubica al hombre en el centro de toda transformación, por lo que su dignidad y calidad de vida debería ser el norte de la nueva empresa. En este

sentido, “la sociedad postmoderna debe representar la liberación del hombre moderno en su entorno de vida logrando su evolución interna como un ser humano con conocimiento y sabiduría.” (Torres y Arapé, 2001: 40). Sabiduría que implica el manejo de las emociones hasta alcanzar la trascendencia que considera la integración de mente, cuerpo y espíritu.

Esta concepción evidencia paradojas al observar la realidad con sus procesos de exclusión que amplían cada día la brecha entre los que poseen el conocimiento y los que no, donde la propia realización no puede lograrse mediante el trabajo, ya que, un trabajador en la red puede plantearse proyectos creativos que agreguen valor, generen riqueza o produzcan bienestar en una dinámica compleja de mutuo acomodo entre usuarios, medio y agentes inteligentes (Caballero, 2001); sin embargo, ¿posee el trabajador las competencias y la tecnología para lograrlo? La respuesta apunta a tener posibilidad de acceso a la red, autogerencia del conocimiento y creatividad para los nuevos negocios, competencias ausentes en algunas realidades latinoamericanas. Razón por la cual pareciera que más bien se está en presencia de nuevos factores de exclusión.

Por otra parte, el sujeto organizado al desplegar su vida en la organización “va construyendo el tejido funcional que lo regula de manera estratégica, y con ello se construye a sí mismo en una dialéctica organizacional” (López, 2001: 110). Lo que permite definir a un ser humano modelado y transformado desde lo social, a diferencia del pensamiento moderno, según el cual “el sujeto es el resultado de la mediación del pensamiento” (López, 2001: 108). En cambio, en el contexto emergente, el comportamiento responde al modo como los sujetos dialogan con la lógica organizacional que se dan a sí mismos, con la que se producen constantemente como sujetos organizados. Por lo tanto, el sujeto se refunda y adopta una forma comunicativa dialógica y simbólica y termina siendo “programas que se programan a sí mismo dentro de un régimen comunicativo gobernado por la dialogicidad”. (López, 2001: 128)

En contraste, Foucault (1970) define el sujeto como discursivo debido a los diferentes estatutos, ámbitos o posiciones que puede asumir u ocupar cuando pronuncia un discurso y

cómo la diversidad de planos están unidos por un sistema de relaciones específicas de determinada práctica discursiva y el discurso es un conjunto donde se puede determinar su dispersidad y discontinuidad consigo mismo, reafirmando la posición del hombre como centro de las tendencias en el contexto emergente. De allí que viendo los matices revelados, como consecuencia de algunas rupturas en los presupuestos imperantes en el paradigma modernista, se puede concluir que se está en presencia de una definición de sujeto que considera su carácter pensante, comunicativo, participante, creador, transformador de la realidad, lleno de valores, orientado a la sociabilidad y la trascendencia.

La realidad como categoría de análisis en el nuevo contexto

Berger y Luckmann (1979: 61) integran lo macro y lo micro de la perspectiva social al afirmar que "la sociedad es un producto humano. La sociedad es una realidad objetiva. El hombre es un producto social." Respecto a la sociedad como realidad subjetiva, plantean la internalización como factor primordial de construcción y comprensión de la realidad, que implica la "aprehensión o interpretación inmediata de un acontecimiento objetivo en cuanto expresa significado. Constituye la base para la comprensión de los propios semejantes y del mundo en cuanto a realidad significativa y social" (Berger y Luckmann, 1979: 68). La sociedad como realidad objetiva tiene que ver con la institucionalización, la cual está referida a la habituación de las acciones que llegan a su tipificación produciendo pautas regulares que se van legitimando a través de la socialización e internalización. Esto permite lograr la cohesión común a todos los integrantes de una colectividad o relevante para ciertos tipos de colectivos.

De allí que la realidad impone los modelos de acción social a través de los cuales se puede diferenciar la posición tradicional, cuya explicación de la realidad se realiza en función de lo calculable, cuantificable, predecible; a diferencia de la sociedad postindustrial donde el paradigma científico tiene que ver con el principio de complementariedad al plantear la necesidad de integrar, en un todo coherente y bien pensado, los aportes provenientes de distintas personas, filosofías y métodos, a fin de captar la realidad en su justa dimensión y con toda la riqueza que ello implica para visualizarla desde una perspectiva sistémica donde

el diálogo e intercambio con otros espectadores, especialmente los contrarios, constituye un aspecto clave para enriquecer la propia percepción (Martínez, 1997).

La tercera nota es la incertidumbre: la realidad no es precisa ni definitiva. No hay un resultado único; en su lugar se predice un cierto número de resultados posibles y se evalúan las probabilidades de cada uno. Se da una aleatoriedad en la ciencia y la realidad es construida por "potencias y probabilidades" (Martínez, 1997: 120) que le dan un carácter virtual. Se resquebraja la noción de realidad como única verdad y las estructuras de comprensión del mundo se movilizan desde las ciencias físicas y matemáticas hacia ciencias humanas y culturales. Por ello se considera que la sociedad es un producto humano y las personas son productos de una sociedad que ellas mismas producen (Ritzer, 1993). A diferencia de estos autores, Maturana (1997) afirma que la realidad se construye por parte del observador, desde las explicaciones que éste encuentre sobre ella.

Respecto a la concepción de la construcción social de la realidad a partir de la visión del observador, está como ejemplo la flexibilidad del trabajo como construcción social, cuyo futuro se erige sobre parámetros que escapan a la voluntad inmediata, pero que definen un espacio de posibilidades para la acción (De la Garza, 1999). Planteamiento que sustenta las tesis de Maturana (1997) y Berger y Luckmann (1979), ya que las realidades son construcciones sociales, definidas por los actores que participan en ellas, dándole forma y creando un discurso que responde a la ideología imperante en cada sociedad, conformando un conjunto de principios que orientan una forma de interpretación de la realidad, construcción de sentido o racionalidad que modela la realidad que se pretende interpretar.

La racionalidad presente en las corrientes emergentes

En la concepción modernista se otorga gran dignidad a la racionalidad individual y la capacidad de observación cuidadosa y deliberación racional; pauta que guio el discurso durante el siglo XX (Gergen y Tojo, 1996). Pero, ante el desequilibrio nacido del quiebre del modo de pensar modernista, estos autores (2004) optan por reemplazar el conocimiento empírico con la construcción social, la deliberación racional con la racionalidad comunal y

la lengua como representación con la lengua como acción. Según Almarza (2002), si bien la cuantificación ya no es regla final del conocimiento científico, la cualificación se ha erigido como noción necesaria para entender los fenómenos de finales del siglo XX que se mueven en un patrón de comportamiento diferente, cuantificable parcialmente y flexible.

La flexibilización de la racionalidad formal ha impulsado nuevos modelos gerencia- los de mayor participación y generado gran variedad de formas organizativas cuya nota especificante es la organización en red, en lugar de entidades jerarquizadas; impulsando el paso del individualismo al trabajo en equipo que ha desconfigurado la estructura funcional burocrática para transformarse en tejidos de información, dando lugar a la empresa en red (López, 2001) con una racionalidad que demanda cambios en los modelos mentales preexistentes a fin de aprender a movilizarse en la realidad antes descrita (Kofman, 2003).

En esta racionalidad divergente se propicia la creatividad, innovación, flexibilidad y cooperación como estrategias de competitividad. Se reconoce la importancia de facultar a los empleados. El enfoque de liderazgo es más femenino y se distribuye por toda la organización, llegándose a hablar de liderazgo de la comunidad (Senge, 2000). Sus estructuras son más flexibles, más horizontales y con "uso intensivo de las tecnologías de información y comunicación que hacen posible buena parte de las nuevas configuraciones" (Márquez, 2001: 148). Las organizaciones son "amplias redes de gente con intereses divergentes que se reúnen por conveniencia... son coaliciones y están hechas de coaliciones y la construcción de coaliciones es una dimensión importante de casi toda la vida de la organización" (Morgan, 1998: 100); el poder y la administración están ligados al propio conocimiento y capacidad técnica dando lugar a diferentes principios de legitimidad.

Aspectos resumidos en la tesis de Maturana (1997: 33), quien opina que las "diferentes culturas no difieren en la racionalidad, sino en las premisas implícitas y explícitamente aceptadas, bajo las cuales tienen lugar las diferentes clases de discursos, acciones y justificaciones para las acciones." Esto hace suponer que la racionalidad es expresión de nuestra "coherencia operacional humana dentro del lenguaje y que en tal calidad ocupa una

posición central y constitutiva en todo lo que se hace como seres humanos." De allí que, el discurso adoptado en el contexto social se convierte en la racionalidad imperante desde el plano del lenguaje como expresión de poder.

El poder en las estructuras organizacionales postindustriales

El poder como imposición de la racionalidad dominante "nace y se ejerce en el marco de un poder instituido, al cual otros vínculos de poder han ayudado a instalar" (Etkin y Schvarstein, 1997: 186). Por ende, su ejercicio muestra: asimetría en las relaciones, resistencia en el vínculo, efecto transformador, intencionalidad, deseo de reconocimiento, representaciones simbólicas, lenguaje específico, efectos localizados, funciones represivas y productivas, integración con el saber y utilización de paradigmas dominantes; rasgos presentes las sociedades industrial y postindustrial. Con todo, en la última, el poder se asocia al desarrollo tecnológico, responde a la rentabilidad, expansión de ganancias, control del mercado y posicionamiento frente a rivales que determina el impulso a la innovación y desarrollo de nuevas tecnologías como fuente de poder.

Para Lanz (2001), todo el entramado racional sobre el que se basa el discurso técnico forma parte de la lógica del poder, por lo que es ingenuo postular un "uso bueno" de la tecnología pues se deja de lado la articulación entre la lógica dominante, que es la lógica del mercado, y la razón técnica instalada por encima de la ciencia. Por su parte, López (2001) afirma que la participación activa del sujeto transfigura los centros de poder mediante la práctica dialógica dirigida al entendimiento, así la facultación se transforma en "nueva cartografía organizacional que cambia las reglas del gobierno organizacional" (López, 2001: 134), para colocar el poder en manos de quienes poseen la información. Como resultado, existe una presión estructural que impulsa los modelos de producción hacia la flexibilidad y el consenso.

Amaritriain (2003) propone el "poder invisible" donde las órdenes y símbolos externos son sustituidos por autoconvencimiento, autocensura y autorregulación social; destaca el control simbólico mediante la cultura y el lenguaje como elemento cultural. Al efecto, Echeverría (1998) afirma que el poder sobre los otros se ejerce imponiendo la palabra propia y haciendo

cumplirla, modalidad que depende de quién acepta y no de quien manda. Así los tejidos lingüísticos crean sentido y establecen relaciones entre entidades, acciones y eventos del mundo empírico. Por ende "mientras mayores sean, en términos comparativos nuestras posibilidades de acción, mayor será nuestro poder" (Echeverría, 1998: 406). Postura que difiere del poder con los otros emanado de los principios de cooperación y complementariedad del paradigma emergente (Martínez: 1997).

Al efecto, Viveret (2002) afirma que es preciso hacer un cambio profundo en las relaciones de poder heredadas del modelo de desarrollo capitalista, pues sólo se avanzará hacia la sociedad de bienestar mediante el poder de creación que permite aliarse con el otro al verlo como ventaja y no como amenaza; en una lógica de poder centrada en la creación, cooperación y puesta en red, diferente al "poder sobre" vigente en la lógica de dominación descrita por Lanz (2001) en torno al poder asociado al desarrollo tecnológico que responde a la rentabilidad, expansión de ganancias, control del mercado y posicionamiento frente a rivales que desentona con un orbe que palidece colmado de enormes contingentes de desempleados, desinformados, desprotegidos y excluidos.

En lo presentado hasta ahora, se ha venido abordando la concepción del sujeto, la racionalidad, la realidad y el poder en el marco del contexto emergente y su relación con la teoría administrativa, elementos que van configurando un sistema de pensamiento que invade la gerencia, despertando inquietudes y suscitando respuestas que ameritan nuevos enfoques y acciones como formas de adecuarse al paradigma emergente, con miras a lograr mayor productividad y rentabilidad en las organizaciones; por lo que resulta interesante dar una mirada al pensamiento gerencial en la sociedad postindustrial.

El pensamiento gerencial en el contexto emergente

La teoría Administrativa se ha fundamentado en una evolución asociada a los modos de producción, modas y estilos gerenciales adoptados en el tiempo, los cuales se han ido transfigurando, conformando la marca histórica que consolida esquemas de pensamiento que buscan resolver, explicar o difundir, maneras de hacer, procedimientos y estrategias que

permiten dar respuestas a la dinámica organizacional; denotando así los rasgos de la administración y estilos gerenciales de cada época que remite a la etapa existencial, dirigida a percibir al ser interpretado, en este caso, el pensamiento gerencial. Con este prisma se observa que, a partir de los quiebres coligados con las eras de producción, se puede puntualizar que la teoría administrativa se gesta en la era de la revolución industrial, asociada al Taylorismo y al Modernismo, cuando prevalece la gerencia racional científica y la concepción del hombre económico, sustentada en la era de la ingeniería pesada y eléctrica y por ende, el trabajo como factor de producción y el hombre como objeto del trabajo, un engranaje que podía ser reemplazado sin mayores costos ni demoras para el proceso productivo, congruente con una racionalidad que concibe al trabajador como objeto del trabajo y la capacidad de agregar valor como fuente de poder.

Desde 1910 a 1935 se busca el fortalecimiento de la estructura organizacional; de 1935 a 1955, la orientación es hacia el refuerzo y a la productividad y, de 1955 a 1970 la preocupación se centra en el diseño de sistemas (Hickman y Silva, 1992).

En esta última etapa comienza a regir el sentido contingencial de la administración, "punto de vista según el cual la técnica administrativa que sirve mejor para alcanzar las metas de la organización, podía variar de acuerdo con la situaciones o circunstancias" (Stoner, Freeman y Gilbert, 1999:50) que posiciona en una racionalidad situacional que determina las orientaciones y decisiones de la organización. Orientación adoptada como consecuencia del agotamiento del enfoque racional científico, el cual, aun cuando persiste en la actualidad, ameritaba un discurso que considerara el entorno y su influencia para lograr mejoras en la productividad por vías disímiles de las adoptadas hasta ese momento, esto es, una nueva racionalidad.

Evolución de la gerencia cualitativa humanística

Época	Inquietudes de los Ejecutivos	Respuesta
1970 – 1980	Posicionamiento competitivo exitoso en el	Planeamiento
1980 – 1985	Desempeño y ejecución superiores, para lograr excelencia.	Conformación de la Cultura empresarial.
1985- fines de los 90	Adaptación al aumento y aceleración del cambio	Innovación gerencial.

Fuente: Adaptado de Hickman y Silva (1992)

Según Hickman y Silva (1992), la época de la planificación estratégica, año de 1970, funge como transición hacia la gerencia cualitativa humanística cuando "el cambio acelerado, la competencia internacional por los mercados, la escasez de recursos energéticos y una necesidad constante de innovación, desembocaron en una serie de épocas dedicadas al arte de la gerencia" (Hickman y Silva 1992: 66).

Ello ameritó un cambio de enfoque, orientado al planeamiento estratégico, la cultura organizacional y la innovación gerencial, sucesivamente, tal como se indica en el cuadro presentado a continuación, dando inicio a la reconsideración de la centralidad del hombre como sujeto del trabajo y poseedor del conocimiento, con capacidad de crear e innovar en aras de mayor productividad y rentabilidad organizacional, en un contexto policausal, divergente y por ende, cada vez más complejo.

En efecto, de 1980–1985 impera la época centrada en la cultura; esta época nació de la necesidad del desempeño y ejecución superiores para lograr la excelencia. En este sentido, Shein, citado por Hickman y Silva (1992:72) establece que esa cultura corporativa responde al "compromiso con un propósito común, la aptitud para brindar un desempeño superior y la coherencia para transferir ese propósito común y esa aptitud a los demás", lo cual supone la maduración en el campo de las relaciones humanas.

Enfoque relacionado con el de Stoner, et al. (1998), sobre el compromiso dinámico, denotando el sentido de "cambio, crecimiento y actividad constante" (Stoner, et al., 1998: 53). Centrándose en el recurso humano y la "adaptación, sin tardanza a las condiciones que cambian con el tiempo" (Stoner, et al., 1998: 53).

El lapso comprendido entre el año 1985 y fines de la década de los 90, coincide con el quiebre que revela los rasgos de la era de la información y comunicación, que Hickman y Silva (1992:74) caracterizan como la época de la innovación, donde "la creatividad era y es un elemento fundamental de las estrategias y de las culturas sólidas." En esta época se favorecen prácticas gerenciales tales como: Downsizing, Reestructuración, Empowerment, Benchmarking, ISO 9000, Reingeniería, Organizaciones de Alto Desempeño, Compañías Visionarias, Organizaciones que Aprenden, Organización sin Fronteras, Alianzas Estratégicas, Balanced Scorecard, Outsourcing, Valor Económico Agregado, Retroalimentación 360°, Sistemas Integrados (Armas y Malavé, 2000: 37).

A partir de los años 90, Hickman y Silva (1992) proponen la gerencia de la complejidad, la cual deriva en tres preceptos básicos relacionados con: 1) el sentido de atraer y unificar individuos con diversos puntos de vista hacia un objetivo común; 2) la libertad de acción, dentro de los límites de los principios unificadores; 3) la facultación a los individuos para trabajar responsable y eficazmente, logrando con esto la satisfacción genuina de las necesidades y deseos individuales que conduce a desempeños máximos –las cuales dependen de que existan relaciones sólidas entre cada individuo y todos los demás interesados. Para gerenciar estos postulados, los referidos autores plantean tres tipos de gerencia: de perspectiva, de poder y de pivote.

En el gráfico presentado más adelante se muestra la evolución de la gerencia racional científica, hacia la gerencia cualitativa humanística, hasta llegar a la época de la complejidad, indicándose para cada una de ellas las orientaciones básicas.

De la gerencia racional científica a la gerencia cualitativa humanística sus orientaciones básicas.



Fuente: Adaptado de C.R. Hickman y M.A. Silva (1992).

En contraste con lo esbozado en la figura anterior, Picos (2003: 4), en su análisis del planteamiento de Llano, propone cinco notas para el contexto emergente, al cual designa postmodernidad: organizativo, relacional, motivacional, ético, cognoscitivo; éstos, abren una orientación distinta de la administración, de la empresa, del individuo y de las realidades en donde se desenvuelven, dando cuenta de una nueva racionalidad distinta a la imperante hasta ahora, razón por la cual la experiencia ya no es una guía útil para tomar decisiones.

CONCLUSIÓNES:

- Puede observarse que la realidad donde debe desempeñarse el gerente de los albores del siglo XXI es una realidad divergente, signada por una elevada complejidad devenida de la sociedad informacional y su concepción de la economía digital como pará- metro de desarrollo social que ha traído consigo toda una revolución administrativa que pone en tela de juicio el sentido común gerencial y exige cambios en los modelos mentales preexistentes a fin de adecuarse a una racionalidad con causalidad circular que busca la maximización de la productividad basada en el conocimiento, con valores alrededor del hombre y lo social y una visión más humanista del trabajador.

- Cabe mencionar que se está en presencia de una definición de sujeto que considera su carácter pensante, comunicativo, participante, creador, transformador de la realidad y ético, cuya dignidad y calidad de vida debería ser el norte de la nueva empresa, logrando su evolución interna como un ser humano con conocimiento y sabiduría; aspectos que se fortalecen como fuentes de poder en un mundo donde la riqueza es tasada en términos de la aplicación del conocimiento al trabajo y la Administración se traduce en aplicación del conocimiento a los procesos, herramientas y productos, a fin de ajustarlos a las nuevas realidades y generar nuevos conocimientos que propendan al logro de mayores niveles de productividad y rentabilidad de la organización.

- Pareciera que en la sociedad postindustrial y en la cultura postmoderna se produce una transición del capital, los recursos naturales y el trabajo como recursos económicos básicos, hacia el poder del conocimiento determinando nuevas formas de actuación ligadas a diversas identidades asociadas al ser humano y su potencial creativo; que impulsa nuevas formas de estratificación debidas al dominio del conocimiento, en un contexto de elevada complejidad que convierte la realidad organizacional en un escenario de relaciones complementarias, simultáneas y

antagónicas, con un medio interno de relativo desorden, diversidad e incertidumbre, generador de nuevas realidades con una racionalidad que impone a las organizaciones la urgencia de mayor flexibilidad en un ambiente de profundos cambios en el modo tradicional de actuar para lograr mejoras en la productividad organizacional y, con ello, la necesidad de reorientar el patrón de producción de saberes.

- Para consolidar un acercamiento epistemológico que dé cuenta de la forma de producción del sentido en esta nueva realidad, la episteme de la teoría administrativa incorpora aportes de otras ciencias desde una perspectiva holística que permite dar sentido y orientación a las explicaciones del mundo y sus cambios, con su impacto en las organizaciones vistas desde la triangulación de estructuras, subjetividades y acciones que producen, y a su vez son producidas, por la nueva concepción del sujeto, la realidad, la racionalidad y el poder que ejerce su influencia sobre la producción de conocimientos en las ciencias administrativas y específicamente en el pensamiento gerencial.

- Siendo el conocimiento el recurso económico más valioso en la sociedad postindustrial, debe propiciar la liberación del sujeto en su entorno de vida, como también, su evolución interna como persona con conocimiento y sabiduría, para aprehenderlo en un proceso dialógico que lo refunda para asumir una forma comunicativa y simbólica dentro de una templanza expansiva regida por la dialogicidad, donde el comportamiento responde al modo como los sujetos dialogan permanentemente con la lógica organizacional que ellos se dan a sí mismos y donde se producen como sujetos organizados, construyendo el sentido que modela la realidad en la cual tienen lugar las diferentes clases de discursos, acciones y justificaciones para las acciones.

- En la sociedad postindustrial se resquebraja la concepción de la realidad como única verdad. Ahora la realidad es construida socialmente, definida por quien la observa desde las explicaciones que encuentra sobre la misma en el ámbito de la vida

cotidiana, dándole forma y conformando un conjunto de principios que orientan su interpretación. Surgen así nuevos modelos de interpretación de una realidad signada por la complejidad, ambigüedad e incertidumbre, donde los problemas tienen existencia legítima. Razón por la cual, la realidad organizacional depende de la red de relaciones y los significados establecidos por los actores que participan en la producción, el sistema de relaciones industriales, el Estado y el modelo económico en el cual se produce.

- Las premisas implícitas y explícitamente aceptadas bajo las cuales tienen lugar los distintos discursos, conductas y justificaciones para las acciones que se desarrollan en la cultura postmoderna, tienden a la conformación de estructuras más flexibles y aplanadas, con uso intensivo de las tecnologías de información, nuevos modelos gerenciales de liderazgo compartido y mayor participación del personal; dando lugar a múltiples formas organizativas cuya nota especificante es su organización en red con racionalidad divergente, no lineal y de múltiples posibilidades, contraria a la racionalidad lineal imperante en la sociedad industrial.

- La racionalidad dominante en las estructuras emergentes ofrece la oportunidad del control simbólico, con lo cual pone de relieve la importancia de la cultura organizacional como mecanismo de control para apoyar el tránsito hacia la sociedad postindustrial y la cultura postmoderna donde se producen diferentes modelos de organización del trabajo; el ejercicio del poder está asociado a la información que se posea y el conocimiento que se domine, siendo éstos los elementos claves para potenciar la posibilidad de obtener resultados través de otros. Sin embargo, se considera necesario el ejercicio del poder con los otros o poder hacer, entendido éste como derecho de creación, que emana de los postulados de cooperación y complementariedad del paradigma emergente.

- En lo presentado hasta ahora, se ha venido abordando la concepción del sujeto, la racionalidad, la realidad y el poder dentro del contexto emergente y su relación con

la teoría administrativa. Estos elementos van configurando un sistema de pensamiento que invade la gerencia, despertando inquietudes y suscitando respuestas que ameritan nuevos enfoques y acciones como formas de adecuarse al paradigma emergente, con miras a lograr mayor productividad y rentabilidad en las organizaciones; por lo que resulta interesante dar una mirada al pensamiento gerencial en la sociedad postindustrial. En este tenor, se observa que el pensamiento gerencial se moviliza hacia la Gerencia Cualitativa Humanística, cuyo fundamento es el hombre, aun cuando se evidencia in- congruencia entre lo que se dice y lo que se hace, entre el ser y el hacer, en un contexto de elevada complejidad, ambigüedad, incertidumbre y profundos cambios.

BIBLIOGRAFÍA

- ALMARZA, F. (2002). La Teoría del Caos. Hacia un Modelo Unitario de Interpretación Epistémica, Escritos en arte, estética y cultura, tercera época, 15, enero-junio (107-150).
- AMARITRIAIN, A. C. (2003). "Sobre el Poder" en la Modernidad y la Postmodernidad.
- ARMAS, V. y J. MALAVÉ (2000). La Gerencia y sus Modas, Debates IESA (pp. 30-42), vol. 6, 1. 30-42.
- BERGER, P. y T. LUCKMANN (1979). La Construcción Social de la Realidad. Buenos Aires: Amorrotu Editores.
- CASTELLS, M. (1997). La Era de la Información: Economía Sociedad y Cultura. La Sociedad Red, vol. l. México: Siglo XXI Editores.
- DE LA GARZA, E. (1999). Flexibilidad del Trabajo: Discurso y Construcción Social.
- DRUCKER, P. (1993). La Sociedad Postcapitalista. Colombia: Grupo Editorial Norma.

- ECHEVERRIA, R. (1998). Ontología del Lenguaje. Chile: Dolmen Ediciones, S.A.
- ETKIN, J. y L. SCHVARSTEIN (1997). Identidad de las Organizaciones. Invariancia y Cambio. Buenos Aires: Paidós.
- FOUCAULT, M. (1970). La Arqueología del Saber. México: Siglo XXl Editores.
- GERGEN, K. y J. TOJO (1996). Organizational Science in Postmoderm Context, Draft Copy for Journal of Applied Behavorial Science, 32 (pp 356-377).
- GERGEN, K. y J. TOJO (2004, junio). Organization Science as Social Construction: Postmodern Potential. Journal of Applied Behavioral Science, 40, 228-249.
- HICKMAN, C.R. y M. A. SILVA, M.A. (1992). Cómo Organizar Hoy Empresas con Futuro. Buenos Aires: GRANICA.
- KOFMAN, F. (2003). Metamanagement. La Nueva Conciencia en los Negocios, tomo 1: Principios. Buenos Aires: GRANICA.
- MARTÍNEZ, M. (1997). El Paradigma Emergente. Hacia una Nueva Teoría de la Racionalidad Científica. México: Trillas.
- MATURANA, H. (1997) La Realidad: ¿Objetiva o Construida? Fundamentos Biológicos del Conocimiento. España: Editorial Nueva Ciencia.
- PRIGOGINE, I. (2000). ¿Un Siglo de Esperanza? En Prigogine et al. Ilya Prigogine: El Tiempo y el Devenir. Barcelona: GEDISA
- RICOEUR, P. (2003). El Conflicto de las Interpretaciones. Ensayos de Hermenéutica. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- RIFKIN, J. (2000) La Era del Acceso. La Revolución de la Nueva Economía. Editorial Paidós. España.

- RITZER, G. (1993). Teoría Sociológica Clásica. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España.

- SCHVARSTEIN, L. (1998). Diseño de Organizaciones. Tensiones y Paradojas. Buenos Aires: Paidós.

- SENGE, P., Ch. ROBERTS, R. ROSS, G. ROTH G. y B. SMITH (2000). La Danza del Cambio, los Retos de Sostener el Impulso en Organizaciones Abiertas al Aprendizaje. Santa Fe de Bogotá: Grupo Editorial Norma.

- STONER J., R. FREEMAN y D. GILBERT (1996). Administration (6a ed.). México: Editorial Prentice Hall.

- TASCOPT, D. (1997). La Economía Digital: Las Nuevas Oportunidades y Peligros de un Mundo Empresarial y Personal Interconectado en Red. Santa Fe: McGraw Hill.