



INIDEM

Revista Científica del
**Instituto Iberoamericano de
Desarrollo Empresarial**

Número

3



Volumen 1 Enero - Junio 2019



INIDEM

**Revista Científica del Instituto Iberoamericano de
Desarrollo Empresarial**

Director:

Dr. Federico González Santoyo

Editor:

Dra. M. Beatriz Flores Romero

DR 2019

Reserva de Derechos al Uso Exclusivo

No. 04-2018-073111462600-102, ISSN-2683-1562

www.inidem.edu.mx

COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. Federico González Santoyo

Instituto Iberoamericano de Desarrollo Empresarial (INIDEM)-UMSNH- México

Dra. M. Beatriz Flores Romero

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (FCCA-UMSNH)-México

Dr. Francisco Venegas Martínez

Instituto Politécnico Nacional- IPN (Escuela Superior de Economía)-México

Dr. Jaime Gil Aluja

Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras (RACEF) – España

Dra. Ana María Gil Lafuente

Universidad de Barcelona (España)

Dr. Antonio Terceño Gómez

Universidad Rovira i Virgili (España)

Dr. Guisepe Zollo

Universidad Federico II de Napoles (Italia)

Dr. Ricardo Aceves García

Universidad Nacional Autónoma de México (FI-UNAM)

REVISTA CIENTÍFICA DEL INSTITUTO IBEROAMERICANO DE DESARROLLO EMPRESARIAL, año2, No. 3, Enero-Junio de 2019, es una publicación semestral editada por el **Instituto Iberoamericano de Desarrollo Empresarial**, Sidronio Sánchez Pineda # 78. Col. Nueva Chapultepec. C.P. 58280. Morelia Michoacán Tels. (443) 5065181, 5065182, www.inidem.edu.mx, Editor Responsable. Dr. Federico González Santoyo. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. **04-2018-073111462600-102**, ISSN-2683-1562, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor, Licitud de Título y contenido No- en trámite, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso SEPOMEX No. En trámite. Impresa por talleres González Impresores, Av. General Santos Degollado No. 874 A. Colonia Industrial. C.P. 5130, Morelia, Michoacán, se terminó de imprimir el 28 de junio, con un tiraje de 1000 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Se autoriza la reproducción total o parcial de los textos aquí publicados siempre y cuando se cite la fuente completa y la dirección electrónica de la publicación.

Revista Científica del Instituto Iberoamericano de Desarrollo Empresarial

INDICE

SELECCIÓN DEL COMITÉ DE INTEGRIDAD DE LA AUDITORÍA SUPERIOR DE MICHOACÁN MEDIANTE UN PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO

Zaragoza Ibarra A., Zaragoza-Tapia A., Alfaro-Calderón G.G. 1

MODELO PARA LA INTEGRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Gastélum Valdez J.S., Espitia Moreno I.C. 14

ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO SOBRE COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL

Pinto-López I.N., Montaudon-Tomas C.M. , Gil Lafuente A.M. 41

ANÁLISIS DE INVERSIÓN FINANCIERA EN LA EMPRESA AVÍCOLA BACHOCO EMPLEANDO LAS NORMAS DE INFORMACIÓN FINANCIERA (NIF).

Villaseñor Álvarez, A. 60

MODELO DE UN PLAN ESTRATÉGICO QUE IMPACTA A LA INTERNACIONALIZACIÓN DE LAS EMPRESAS DE SERVICIOS DE TORREÓN, COAHUILA

Francisco Canibe Cruz, Antonio Hernández Rodríguez, Martín Jaramillo Rosales 75

ESTUDIO DEL BIGDATA Y SU APLICACIÓN EN SMART CITIES COMO CATALIZADOR EN EL FOMENTO DEL TURISMO EN EL PUEBLO MAGICO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO Y SU IMPULSO A SU MONUMENTOS Y FESTIVIDADES

Luna Medina L., Rueda Chávez R.F., Flores Romero B. 93

IMPACTO DE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA TRADICIONAL EN LAS EMPRESAS PORCINAS DEL CENTRO DE MÉXICO

Ruy Ortiz-Rodríguez 111

ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE INDICADORES: USO LÓGICA DIFUSA COMPENSATORIA

Sánchez López I., Medina Elizondo M., Del Río Ramírez M.B. 138

SELECCIÓN DEL COMITÉ DE INTEGRIDAD DE LA AUDITORÍA SUPERIOR DE MICHOACÁN MEDIANTE UN PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO

Zaragoza Ibarra A.¹, Zaragoza-Tapia A.², Alfaro-Calderón G.G.¹

¹Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

²Auditoría Superior de Michoacán

artemisazaragoza@hotmail.com, artemiozaragoza@hotmail.com, ggalfaroc@gmail.com

RESUMEN

A lo largo del tiempo, las entidades gubernamentales del estado de Michoacán se han enfrentado con la difícil tarea de realizar la toma de decisiones sin la aplicación de una metodología que les permita eliminar la subjetividad de los decisores en el proceso. Tal es el caso de la auditoría superior, que enfrenta un gran reto en la selección del Comité de Integridad Institucional, encargado de regular las faltas administrativas dentro de la institución. La elección de los individuos que lo conforman requiere una objetividad absoluta ya que esto resulta un factor determinante para que dicho comité desempeñe su función de manera adecuada. Considerando que el proceso de selección requiere la evaluación de un grupo de candidatos en base una serie de factores diversos, se hace evidente la necesidad de emplear una metodología de decisión multicriterio. Mediante un proceso analítico jerárquico, este trabajo busca aportar a la solución del problema, a fin de proporcionar información clave a los decisores, que permita la integración del comité de manera objetiva.

PALABRAS CLAVE:

Proceso Analítico Jerárquico, Auditoría Superior de Michoacán, Comité de Integridad, decisión multicriterio.

1. INTRODUCCIÓN

En el entorno del sector público, los gobiernos se responsabilizan sobre el uso de los recursos provenientes de la tributación y otras fuentes, para la prestación de servicios a los ciudadanos. Estas entidades deben rendir cuentas de su gestión y desempeño, así como del uso de los recursos presupuestales, tanto a quienes se los proporcionan como a quienes dependen de los servicios prestados, incluyendo a los ciudadanos.

La labor de las Entidades de Fiscalización Superior, ayuda a crear las condiciones adecuadas y a fortalecer las expectativas que requiere un gobierno abierto desempeñando sus funciones de manera eficaz, eficiente y con ética, de conformidad a las leyes y demás normativa aplicable.

La fiscalización en el sector público es esencial, ya que proporciona al Poder Legislativo, a los encargados de la gobernanza y al público en general, información y evaluaciones relativas a la administración y el desempeño de las políticas, programas u operaciones gubernamentales. Por consiguiente, es crucial que las actividades de fiscalización sean configuradas apropiadamente y tengan un valor de mandato adecuado para lograr estos objetivos.

Del universo de operaciones que maneja la Auditoría Superior de Michoacán, es de gran importancia el llevar a cabo una reingeniería, todo ello con la finalidad de contar con los candados normativos y procedimentales para todos aquellos entes que están sujetos a fiscalización, lo que permitirá, por un lado, saber con certeza que la administración y ejecución de los recursos públicos se están canalizando de manera correcta a los proyectos, programas y planes para los que fueron destinados; y por el otro, que a través de los canales de transparencia la ciudadanía pueda saber con toda certeza que las autoridades fiscalizadas están siendo revisadas de manera clara y precisa, lo que traerá como consecuencia reivindicar la confianza de la Institución Fiscalizadora.

En la actualidad las organizaciones públicas aspiran a obtener certificaciones que puedan traducirse en reconocimiento por la actuación del gobierno y que las comprometen a una mejora continua. La incorporación de la calidad y la certificación de procesos en el sector público, puede de alguna manera mejorar los procesos gubernamentales.

Estos esquemas de mejora continua y certificación son insuficientes cuando la organización tiene demasiado tiempo sin actualizar sus procesos, sobre todo en los últimos años en donde el desarrollo tecnológico ha sido de manera exponencial y ha incrementado la brecha tecnológica y cuando la institución no genera los mecanismos de control para que el trabajo se desarrolle con Integridad, situación que se ve reflejada en los procesos de fiscalización de la Auditoría Superior de Michoacán. Bajo estas condiciones es necesario que la Institución realice un salto cualitativo que le permita atender de mejor manera los requerimientos de la sociedad. La reingeniería de procesos

nos permite de manera rápida alcanzar estos saltos cualitativos y ubicar a la Entidad de Fiscalización Superior en mejores condiciones comparativas y competitivas.

Por otra parte, a nivel nacional algunos esfuerzos para aumentar la disciplina financiera y la transparencia, se hacen a través de instrumentos legales como la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios, que compone el cuaderno “Disciplina Financiera en las Entidades Federativas y Municipios de México” que la Comisión Especial de Vigilancia del Gasto y Deuda Pública de Estados y Municipios de la LXIII Legislatura de la Cámara de Diputados pone a disposición para contribuir a la gestión basada en resultados y los gobiernos abiertos. (Comisión Especial de Vigilancia del Gasto y Deuda Pública de Estados y Municipios, 2016)

Este tipo de instrumentos, si bien contribuyen al orden y la disciplina, tendría mayor eficiencia si se vincula con las tecnologías de la información y la ética profesional.

El 31 de diciembre de 2008 fue publicada en el Diario Oficial de la Federación la Ley General de Contabilidad Gubernamental que, en conjunto con la normatividad emitida por el Consejo Nacional de Armonización Contable, tiene como objeto establecer los criterios generales que regirán la Contabilidad Gubernamental y la emisión de información financiera de los entes públicos, con el fin de lograr su adecuada armonización, para facilitar el registro y la fiscalización de los activos, pasivos, ingresos, gastos y en general, contribuir a medir la eficacia, economía y eficiencia del gasto e ingreso públicos. (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2018)

En este contexto, la reforma Constitucional publicada el 27 de mayo del 2015, representa un nuevo paradigma para la administración pública y el ejercicio del gasto, constituyendo el Sistema Nacional Anticorrupción y el Sistema Nacional de Fiscalización, como sistemas federales que coordinarán los sistemas de carácter local, en donde la Auditoría Superior de Michoacán formará parte en el combate a la corrupción dentro de nuestra Entidad. (López Gonzalez, 2015)

2. MARCO TEÓRICO

En 1825 se promulgó la primera Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Michoacán de Ocampo, pero fue hasta en la Constitución de 1858 donde se da vida a la “Contaduría General del Estado”, misma que pertenecía al Poder Legislativo, sufriendo una primera transformación en 1918, denominándose como “Contaduría General de

Glosa”, quedando así, hasta el día 31 de marzo del año 2003, a raíz de las reformas constitucionales del año 2001 a nivel federal, toda vez que se ve la necesidad de adecuar nuestro marco normativo, aprobándose la Ley de Fiscalización Superior del Estado de Michoacán, publicada en el Periódico oficial del Estado el 1 abril de 2003, en donde crea la Auditoría Superior de Michoacán (ASM) como Órgano Técnico del Congreso del Estado, a partir de ésta fecha, la Ley de Fiscalización Superior ha sufrido modificaciones intentando armonizar con las reformas a las Leyes Federales. Pero finalmente en marzo del 2019 se publica una nueva Ley de Fiscalización del Estado de Michoacán, la cual da la posibilidad de instrumentar condiciones técnicas operativas que mejoren la eficiencia y la eficacia de la fiscalización. (Congreso de Michoacán de Ocampo, 2010; XXXVI Legislatura del Estado, 2019)

Dicha transformación originó diferentes necesidades de carácter procedimental, al establecerse cédulas de actos, hechos u omisiones, pliegos de observaciones y pliegos de presuntas responsabilidades lo que, sin duda, representó la búsqueda de eficiencia y eficacia en la administración pública y determinar responsabilidades a los servidores públicos que incurrieran en faltas administrativas y económicas por debilidades en la aplicación de los recursos públicos.

Como puede identificarse, a través de los años el proceso de rendición de cuentas ha mejorado considerablemente, hasta llegar a este nuevo esquema que contempla un gobierno abierto, con mayor participación ciudadana, transparencia en el manejo de los recursos públicos y el combate a la corrupción, para enfrentar dichos retos, es importante identificar las áreas de oportunidad y las oportunidades de mejora, con el objeto de emprender la transformación que exige el Sistema Nacional de Fiscalización y su correlación con el Sistema Estatal Anticorrupción.

Para efectos de atender el acuerdo legislativo número 325 de fecha 29 de marzo de 2017, el planteamiento del problema se delimita en una reingeniería de proceso administrativo y organizacional, con el cual se atenderá las debilidades en la profesionalización, políticas de integridad, sistemas de contratación, definición de metas y objetivos claramente evaluables.

“Las debilidades en el proceso de fiscalización se derivan de una falta de actualización de los sistemas informáticos, profesionalización de la Auditoría Superior de Michoacán, falta de aplicación de una política de Integridad e insuficiencia en la plantilla de personal y nulo marco jurídico procedimental”.

Para el desarrollo del trabajo de reingeniería de la Auditoría Superior de Michoacán, se integró un equipo de trabajo con personal experto de cada una de las áreas que componen la Institución. Con este equipo se definieron los procesos a los cuales se les realizará el rediseño, así como las ventajas y consecuencias que se desencadenarán por lo mismo.

Se realizó un análisis detallado de los procesos que actualmente se realizan en la organización y se plantearon los pasos que idealmente se deberían de seguir sólo considerando que el objetivo del proceso debe de ser cumplido eficientemente.

Operativamente las etapas del trabajo se realizaron en las siguientes actividades:

- Identificación del objetivo primordial de rediseño o reingeniería;
- Los objetivos del rediseño;
- Los tipos específicos de mejoramiento deseados;
- Plazos para obtener estas mejoras y costos;
- La selección de los procesos fundamentales;
- Los procesos que requieren rediseño;
- La selección de los líderes de los equipos de trabajo en las diferentes etapas;
- Se elaboró el mapa de procesos;
- Se identificaron los problemas y deficiencias del proceso relacionado directamente con el objetivo primordial; y,
- Se desarrolló la propuesta final del proceso central y se construyó la propuesta de implantación.
- Se diseñaron; el Código de Ética y el Manual de Integridad. (Auditoría Superior de Michoacán, 2018, 2019a)

Es precisamente que en el marco del Manual de Integridad publicado en el mes de diciembre del 2018 que El Comité de Integridad de la Auditoría Superior de Michoacán se conforma con personal de la propia institución. Una de las principales condiciones para ser parte del Comité es no ser parte de la estructura de mando en ninguno de sus niveles, de ésta manera se busca la imparcialidad en los resolutivos. Otras características que deben tener los integrantes son Experiencia en la institución, Honestidad, Compromiso y Conocimientos de normatividad interna. Estas últimas cuatro características son difíciles de identificar y evaluar, por lo que fue necesario recurrir a la

opinión de los expertos dentro de la institución para identificar siete posibles trabajadores que pudieran reunir las características deseadas. Es en éste punto en donde se requiere validar si los trabajadores propuestos son los idóneos para participar en el Comité de Integridad. (Auditoría Superior de Michoacán, 2018, 2019b)

3. METODOLOGÍA

PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO (AHP)

La toma de decisiones multicriterio es uno de los temas más mencionados en investigación de operaciones y es considerada como el proceso de elegir una alternativa de entre un conjunto discreto de alternativas bajo muchos criterios (Yusoff, Merigó-lindahl, West, & Manchester, 2014). Una de las herramientas más utilizadas en este tipo de decisiones es el Proceso Analítico Jerárquico (AHP). Los campos en los que esta herramienta ha sido aplicada son bastante diversos e incluyen la planeación, selección de la mejor alternativa, colocación de recursos, resolución de conflictos, optimización, entre otros (Vaidya & Kumar, 2006). Este proceso es una aproximación a una decisión multicriterio en la cual los factores son jerarquizados (Saaty, 2012) . Para establecer jerarquías, es necesario incluir información suficiente a un nivel relevante, es decir, representar el problema de la forma más completa posible, pero sin hacerlo tan robusto que se pierda la sensibilidad al cambio en los elementos, considerando el entorno del problema, los atributos que contribuyen a la solución, y a los participantes asociados (Saaty, 2012).

Esta herramienta requiere la opinión de los expertos, ya que se es necesario que de manera objetiva, se categoricen los niveles de importancia de cada uno de los criterios a fin de jerarquizarlos (Alfaro-Calderón, Alfaro García, & Rivera-Betancourt, 2019), sin embargo presenta la ventaja de se realiza mediante la evaluación entre pares, por lo que únicamente el experto requiere establecer un valor puntual por cada par de criterios (Gil-Lafuente, Merigó, & Vizuite, 2014). Este valor puntual se asigna mediante la escala de Saaty, en la cual cada uno de los niveles de importancia se encuentran categorizados mediante números noes del 1 al 9 (Alfaro-Calderón et al., 2019) (Tabla 1).

Tabla 1 Escala de Saaty. Elaboración propia en base a Saaty, 2012

Importancia en escala absoluta	Definición
1	Igual importancia
3	Importancia moderada de un sobre otro
5	Importancia fuerte
7	Importancia muy fuerte
9	Importancia extrema

El AHP puede dividirse en tres partes principales: la jerarquización de factores, la comparación pareada de los elementos dentro de la estructura jerárquica, y la construcción del ranking prioritario general. Para la comparación pareada se hace uso de matrices de forma $x_i = [x_{ij}]_{m \times m}$, donde x_{ij} es el valor de la comparación pareada para los componentes i y los componentes j , para $i, j = 1, 2, \dots, m$. La matriz x_i es recíproca y reflexiva. (Yusoff et al., 2014)

Para medir el grado de consistencia es necesario calcular el índice de consistencia CI, para el cual se requiere obtener el promedio de un eigenvector de la matriz.

$$CI = \frac{\text{Promedio} - \# \text{ de elementos}}{2} \quad (1)$$

Posteriormente se calcula la razón de consistencia CR, para la cual se requiere conocer el valor de consistencia aleatoria CA. Se encuentra establecido por convención que $CR < 0.10$ para que la comparación pareada se considere consistente (Yusoff et al., 2014).

$$CA = \frac{1.95 * (\# \text{ de elementos} - 2)}{\# \text{ de elementos}} \quad (2)$$

$$CR = \frac{CI}{CA} \quad (3)$$

4. APLICACIÓN DEL MODELO Y RESULTADOS

DEFINICIÓN Y EVALUACIÓN DE CRITERIOS

Para comenzar con la aplicación del método es necesario establecer los criterios que serán la base para la toma de decisión. Ya que el objetivo del Comité de Integridad es analizar las denuncias de faltas administrativas en el interior de la dependencia, y establecer una sanción adecuada a la falta, es necesario que los integrantes del comité sean evaluados de acuerdo a cinco criterios esenciales:

1. No debe ser autoridad
2. Experiencia en la institución
3. Honestidad
4. Compromiso
5. Conocimientos de normatividad interna

Una vez establecidos los criterios se realiza la primera evaluación pareada a fin de obtener un vector de ponderación. La matriz obtenida mediante la evaluación de los expertos fue la siguiente:

Tabla 2 Evaluación pareada de criterios contra criterios. Elaboración Propia

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	9	9	9	9
C2	0.11111111	1	1	0.33333333	0.33333333
C3	0.11111111	1	1	1	0.33333333
C4	0.11111111	3	1	1	1
C5	0.11111111	3	3	1	1

Una vez establecida la matriz es necesario calcular su índice de consistencia para verificar que las relaciones establecidas sean lógicamente correctas. Para ello se calcula la matriz normalizada, sumando los valores en cada columna y dividiendo el valor de cada celda entre el valor de la suma total de su columna correspondiente. Posteriormente se calcula un vector promedio, con el promedio de las celdas de cada fila (Tabla 3).

Tabla 3 Matriz normalizada. Elaboración Propia

	C1	C2	C3	C4	C5	Promedio
C1	0.69230769	0.52941176	0.6	0.72972973	0.77142857	0.66457555
C2	0.07692308	0.05882353	0.06666667	0.02702703	0.02857143	0.05160235
C3	0.07692308	0.05882353	0.06666667	0.08108108	0.02857143	0.06241316
C4	0.07692308	0.17647059	0.06666667	0.08108108	0.08571429	0.09737114
C5	0.07692308	0.17647059	0.2	0.08108108	0.08571429	0.12403781

Se calcula un Vector Fila formado por la multiplicación matricial de la matriz original por el Vector Promedio (Tabla 4). Se calcula un vector de cocientes mediante la división de cada uno de los valores del Vector Fila por su correspondiente valor en el Vector Promedio, y se obtiene el promedio de los cocientes para posteriormente utilizarlo en el cálculo del índice de consistencia CI (

Tabla 5).

Tabla 4 Vector Fila, Cocientes y Cociente Promedio de la matriz de criterios. Elaboración Propia

Vector Fila	Cociente
3.68339559	5.54247832
0.26166021	5.07070383
0.32657431	5.23245937
0.51247087	5.26306736
0.63729718	5.13792689
Promedio	5.24932715

Tabla 5 Índice de consistencia, Consistencia Aleatoria y Razón de Consistencia de la matriz de criterios. Elaboración Propia

CI	0.12466358
CA	1.17
CR	0.10655007

Puede observarse que, aunque el valor CR es un poco más elevado al .10, sin embargo, este valor se obtuvo después de hacer una serie reevaluaciones a fin de minimizar la inconsistencia por lo que, para este caso particular, el valor de .1065 será aceptado para

considerar la matriz como consistente. A continuación, se comienza un proceso en el cual se multiplica la matriz por ella misma y se obtiene su eigenvector. Este proceso se repite hasta que el eigenvector obtenido en la corrida i es igual al obtenido en la $i - 1$. Cuando esto sucede, se toma el último eigenvector como el Vector Propio de la matriz, que contiene los valores de jerarquización (Tabla 6).

Tabla 6 Eigenvector de la matriz de criterios. Elaboración propia

Vector Propio
0.6795
0.0487
0.0606
0.0941
0.1172

EVALUACIÓN DE TRABAJADORES Y RESULTADOS FINALES

Una vez terminada la jerarquización de criterios, se realiza la evaluación pareada de los trabajadores por cada uno de los criterios, es decir, se evalúa al trabajador 1 contra el trabajador 2 suponiendo que únicamente se eligieran de acuerdo al primer criterio, y así sucesivamente con todos los trabajadores y todos los criterios. Al finalizar se obtienen cinco vectores propios que contienen la jerarquización de los trabajadores para cada uno de los criterios (Tabla 7). Para este caso de estudio en particular se evaluaron a siete trabajadores.

Tabla 7 Matriz de eigenvectores. Elaboración propia

	VPC1	VPC2	VPC3	VPC4	VPC5
T1	0.2876815	0.09134244	0.22835468	0.09658035	0.09792769
T2	0.2876815	0.0777213	0.13409589	0.09658035	0.09792769
T3	0.11552067	0.17461035	0.10192265	0.25223663	0.09792769
T4	0.11552067	0.0777213	0.1729578	0.18984109	0.03537211
T5	0.05073864	0.14967205	0.14527801	0.11391142	0.09792769
T6	0.02733634	0.32169942	0.03494337	0.13693873	0.30302814
T7	0.11552067	0.10723314	0.1824476	0.11391142	0.26988898

Por último, se realiza una multiplicación matricial entre esta matriz compuesta por eigenvectores y el Vector Propio obtenido en la jerarquización de criterios. Con esto se obtiene un vector final, que será el que contenga la jerarquización final de los trabajadores evaluados para conformar el Comité de Integridad de la ASM (Tabla 8).

Tabla 8 Resultados finales. Elaboración Propia

	VCF
T1	0.2343
T2	0.2280
T3	0.1284
T4	0.1148
T5	0.0728
T6	0.0847
T7	0.1371

Se observa que, de acuerdo al proceso analítico jerárquico, la jerarquización de los trabajadores quedará como:

$$T1 > T2 > T7 > T3 > T4 > T6 > T5$$

La suma de los valores finales para cada trabajador será siempre igual a 1, por lo que cada valor final puede ser considerado como un porcentaje. Bajo este concepto es posible determinar que el puntaje de T1 y T2 son muy cercanos, por lo que se les podría considerar como un grupo, lo mismo sucede con T7, T3 y T4, cuyos porcentajes se encuentran entre el 13% y el 11%. Por último, se tienen a T6 y T5 evaluados con las calificaciones más bajas.

CONCLUSIONES

El proceso analítico jerárquico es una herramienta muy útil para la toma de decisiones multicriterio, pues ayuda al experto a separar una gran decisión como un conjunto de decisiones particulares, evaluando a cada uno de los candidatos de acuerdo a un solo criterio a la vez. Al requerir la intervención de expertos, este proceso considera su opinión para la evaluación, sin embargo, restringe su poder de decisión. Es importante mencionar que el proceso de selección del Comité de Integridad de la ASM ya se ha efectuado por lo que mediante este proceso se obtuvo información importante que confirmó la decisión de involucrar a algunos de los trabajadores, sin embargo, también se reflejó la necesidad de realizar algunos cambios, pues existe un candidato que no

cumple con el primer criterio, totalmente necesario para poder ser seleccionado. Esta información se hizo evidente una vez que se llevó a cabo la dinámica de evaluar a los candidatos por cada uno de los criterios de forma individual, por lo que se concluye que este proceso no solo ayudó a los tomadores de decisiones dando una jerarquización final objetiva, sino que contribuyó a que el proceso de pensamiento de los expertos fuera más claro y permitiera observar detalles más específicos que se pasan por alto al intentar analizar el problema en base a la totalidad de criterios.

Como restricciones en el proceso es relevante señalar que existieron dificultades en la construcción de la matriz de criterios, pues al realizar un primer intento de construcción, esta resultó inconsistente, por lo que fue necesario trabajar más de cerca con los expertos e incluso tratar de identificar la situación de inconsistencia para ayudar a resolverla.

Este trabajo muestra la necesidad de utilizar herramientas para la toma de decisiones dentro de la ASM y de otras entidades de gobierno, que reduzcan la subjetividad en la toma de decisiones, ya que la mayoría de ellas son multicriterio. Actualmente, se tienen dos procesos que requieren una herramienta similar, la selección de un integrante del Comité Ciudadano del Sistema Estatal Anticorrupción, y del Servicio Civil de Carrera, por lo que la aplicación de esta herramienta para la evaluación de candidatos se encuentra considerado como trabajo futuro.

REFERENCIAS

- Alfaro-Calderón, G. G., Alfaro García, V. G., & Rivera-Betancourt, H. A. (2019). Hierarchization of Factors Involved in the Failure of Startups. In *Aedem* (Vol. 180, pp. 200–213). https://doi.org/10.1007/978-3-030-00677-8_17
- Auditoría Superior de Michoacán. (2018). Reglamento del Comité de Integridad de la Auditoría Superior de Michoacán. *Periódico Oficial*. Morelia, Michoacán: Congreso del Estado de Michoacán.
- Auditoría Superior de Michoacán. (2019a). Código de Conducta de la Auditoría Superior de Michoacán. *Periódico Oficial*. Morelia, Michoacán: Congreso del Estado de Michoacán.
- Auditoría Superior de Michoacán. (2019b). Directrices para prevenir el conflicto de intereses. Morelia, Michoacán: Congreso del Estado de Michoacán.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2018). Ley General de Contabilidad Gubernamental. Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos.
- Comisión Especial de Vigilancia del Gasto y Deuda Púnlica de Estados y Municipios. (2016). Disciplina Financiera en Entidades Federativas y Municipios de México. Cámara de Diputados LXII Legislatura.
- Congreso de Michoacán de Ocampo. (2010). Ley de Fiscalización Superior del Estado de Michoacán. *Periódico Oficial*. Morelia, Michoacán: Congreso del Estado de Michoacán. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Gil-Lafuente, A. M., Merigó, J. M., & Vizuite, E. (2014). Analysis of luxury resort hotels by using the Fuzzy Analytic Hierarchy Process and the Fuzzy Delphi Method. *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja*, 27(1), 244–266. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2014.952106>
- López Gonzalez, A. (2015). Diario Oficial de la Federación. *Diario Oficial de La Federación*. México, D.F.
- Saaty, T. L. (2012). How to make a decision. *International Series in Operations Research and Management Science*, 175, 1–21. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3597-6_1
- Vaidya, O. S., & Kumar, S. (2006). Analytic hierarchy process: An overview of applications. *European Journal of Operational Research*, 169(1), 1–29. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2004.04.028>
- XXXVI Legislatura del Estado. (2019). Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Michoacán de Ocampo. *Periódico Oficial*. Morelia, Michoacán.
- Yusoff, B., Merigó-lindahl, J. M., West, B. S., & Manchester, M. (2014). Analytical Hierarchy Process under Group Decision, 442(1), 476–485.

MODELO PARA LA INTEGRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Gastélum Valdez J.S., Espitia Moreno I.C.

Universidad Latina de América, México., Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México

jsgastelum@unla.edu.mx, ic.espitia.m@gmail.com

RESUMEN

Con el cambio de paradigma en la forma de hacer negocios, la integración de la cadena de suministro se ha convertido en una de las actividades fundamentales de la firma para alcanzar ventajas competitivas. En esta investigación se desarrolla un modelo de ecuaciones estructurales para determinar cómo influye la gestión del conocimiento y las tecnologías de la información en la integración de la cadena de suministro mediante la técnica de mínimos cuadrados parciales. Los resultados obtenidos muestran que tanto la gestión del conocimiento como las tecnologías de la información influyen positivamente en la integración de la cadena de suministro.

PALABRAS CLAVE: Integración de la cadena de suministro, gestión del conocimiento, tecnologías de la información, SEMPLS.

1. INTRODUCCIÓN

La gestión de la cadena de suministro se ha convertido en una de las actividades fundamentales para mejorar la competitividad. Una de tantas actividades que en años recientes ha ganada mucha atención tanto en el ámbito académico como en el empresarial es la integración de la cadena de suministro.

En el presente artículo se diseña un modelo ecuaciones estructurales con el objetivo de analizar la influencia que las tecnologías de la información y la gestión del conocimiento en la integración de la cadena de suministro.

Para determinar la influencia se hizo una revisión de la literatura entre cada uno de las variables y su relación con la integración de la cadena de suministro, que es vista como una herramienta que ayuda a mejorar la competitividad y ha sido influenciada por los procesos de globalización. De la misma forma la gestión del conocimiento se relaciona con la integración de la cadena de suministro al involucrar actividades que traspasan la frontera de la firma, las actividades de creación, almacenamiento y transferencia del conocimiento son fundamentales para la integración de la cadena de suministro. Las tecnologías de la información se vuelven importantes ya que vinculan las firmas que se encuentran dentro de la cadena de suministro con el uso de diferentes softwares que facilitan la transmisión de datos.

En la tercera parte se especifica la construcción del modelo y se explica cómo funciona un modelo de ecuaciones estructurales con la técnica de mínimos cuadrados parciales (SEMPLS) y se mencionan las hipótesis del trabajo.

En el cuarto apartado se mencionan los resultados obtenidos del cálculo del modelo, también se realizan las pruebas para comprobar que el modelo de ecuaciones estructurales cumple con los requerimientos necesarios, además se hace la prueba de hipótesis y se discuten los resultados encontrados.

En el último apartado se encuentran las conclusiones en las que se obtienen que tanto la gestión del conocimiento explican a la integración de la cadena de suministro y se dan ciertas recomendaciones para mejorar la integración.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. INTEGRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Desde su introducción por los consultores de Booz Allen en 1982 (Oliver y Webber, 1992), la cadena de suministro ha atraído una enorme atención como una actividad relacionada con la competitividad de la firma (LaLonde, 1997). Investigaciones subsecuentes han desarrollado nuevas escuelas de pensamiento, libros y artículos

publicados con el objetivo de incrementar el conocimiento relacionado con la cadena de suministro y sus diferentes campos de análisis (Stevens, 1989; Stock, 2009).

Durante la década de los años 2000 la forma en que se realizan los negocios, factores como el desarrollo de nuevas tecnologías, principalmente en la forma de comunicarse y transmisión de información, el desarrollo de nuevas plataformas para el comercio electrónico y el fenómeno de la globalización han cambiado la forma de realizar negocios (Bagchi y Skjoett-Larsen, 2002; Carter, Monzcka, Ragatz y Jennings, 2009).

Dentro de la literatura, la cadena de suministro es vista como una herramienta competitiva derivada de las presiones y la integración entre clientes y proveedores (Lambert, Cooper y Pagh, 1997, 1998; Carter et al., 2009), por lo que la integración de la cadena de suministro se ha convertido en una de las principales actividades para que las firmas incrementen su competitividad.

La integración de la cadena de suministro tiene su origen en la década de los años 80, principalmente por la creciente relación entre cliente y proveedor, causada por tres factores (Awad y Nassar, : (1) Las actividades manufactureras son realizadas en un contexto global, donde los mercados locales están sujetos a estándares globales; (2) un estrés constante influye la estructura organizacional y sus actividades de manufacturas; y (3) el desarrollo de productos y sistemas de producción ambientalmente benignos.

Adicionalmente, Handfield y Nichols (1995) mencionan que la revolución de las tecnologías de la información, el aumento de los niveles de competencia global y el desarrollo de nuevas relaciones inter organizacionales han causado que la cadena de suministro busque integrarse. Factores como la confianza colaboración, compartir información, compatibilidad de las tecnologías de la información ocasionan que las firmas de ser entes individuales su conviertan en un eslabón de una cadena de procesos integrados (Akkermans, Bogerd y Vos, 1999; Power, 2005).

Con los factores anteriores, la integración de la cadena de suministro se ha convertido en una de los principales tópicos dentro de la literatura e investigación relacionada con la cadena de suministro, así mismo la necesidad de hacer mejores transacciones a un costo menor en menos tiempo y cumplir con las necesidades del cliente (Gimenez, Van der Vaart y Van Donk, 2012; Zhang y Huo, 2013).

Existen múltiples definiciones dentro de la literatura para el término de integración de la cadena de suministro, Flynn, Huo y Zhao (2010, p. 59) mencionan que la integración de la cadena de suministro es “el grado en el que un manufacturero colabora estratégicamente con los miembros de la cadena de suministro y gestiona colaborativamente procesos intra e inter organizacionales. El objetivo es alcanzar flujos de productos y servicios, información dinero y decisiones de forma eficiente y efectiva para proveer el máximo valor al cliente a un costo bajo y a alta velocidad”. Por otro lado, Kwon y Suh (2005, p. 26) mencionan que “es una herramienta estratégica que busca minimizar los costos operativos y por lo tanto incrementar el valor a los *stack-holders* al vincular a todos los participantes del sistema; desde el proveedor del proveedor a los clientes”. Finalmente, Chen, Daugherty y Landry (2009, p. 26) definen la integración de la cadena de suministro como “el conjunto de actividades restructuradas con el objetivo de vincular procesos de negocio relevantes y reducir procesos redundantes o innecesarios dentro y entre firmas”.

Las definiciones anteriores hacen un fuerte énfasis que, para alcanzar la integración de la cadena de suministro, es necesaria la colaboración intra e inter firma ya que se pueden sumar los esfuerzos individuales haciendo una cadena de suministro más fuerte y más eficiente. También es de suma importancia desarrollar una definición conceptual para ayudar a desarrollar teorías, indicadores, y las implicaciones tanto en el ámbito académico, así como de la práctica empírica (Fabbe-Costes y Jahre, 2008; Chen et al., 2009; Zhang y Huo, 2013).

2.2. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO E INTEGRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

La gestión del conocimiento se considera como un recurso estratégico para alcanzar una ventaja competitiva sostenida (Hult et al., 2004) siempre y cuando el conocimiento cumpla con ciertos criterios basados en la teoría basada en los recursos (*Resource-Based View*), debe de ser (1) valioso, es decir que el conocimiento deba de crear *outputs* valiosos para los clientes; (2) raro, el conocimiento no es frecuente y no hay algún medio para sustituirlo; (3) inimitable, el conocimiento no puede ser copiado o si se puede imitar este es complicado o costoso; y (4) no sustituible, cuando el conocimiento no puede ser sustituido por algún otro recurso (Barney, 1991; Hult et al., 2005).

La gestión de la cadena de suministro involucra el desarrollo de actividades que traspasan las fronteras de la firma, Hult et al. (2004) argumenta que las firmas que cooperan, crean y usan mejor el conocimiento deben de superar a quienes no lo hacen. La gestión del conocimiento dentro de la cadena de suministro es una de las actividades más complejas al involucrar acciones que se encuentran por fuera de los límites de la firma y establecer acuerdos entre las firmas participantes no es sencillo.

En este sentido, Hult et al. (2004) recomienda que la memoria de la firma, actividades de adquisición de conocimiento, distribución de la información afectan positivamente los resultados de la cadena de suministro, así mismo, la creación del conocimiento también afecta los resultados de la cadena. El conocimiento y su correcta coordinación dentro de la cadena de suministro afecta el funcionamiento de cada una de las firmas participantes (Hansen, 2002).

Utilizando la lógica del *Resource-Based View* (RBV) Craighead, Hult y Ketchen (2009) identificaron ocho elementos importantes en la formación del conocimiento y en el desempeño de la firma: memoria tácita, accesibilidad, calidad, uso, intensidad, respuesta y capacidad de aprendizaje.

Los académicos han identificado que existe un vacío importante con la relación entre la cadena de suministro y la gestión del conocimiento (Croom, Romano y Giannakis, 2000) por lo que también representan una oportunidad por lo que cualquier aportación nueva entre la gestión del conocimiento y su relación con la integración de la cadena de suministro es bienvenida (Hult et al., 2005).

La importancia de la gestión del conocimiento dentro de la cadena de suministro implica tres fases donde se unifica e integra el conocimiento: la primera fase, es donde el conocimiento es vicario por lo que se genera una transferencia de entre los miembros de la cadena de suministro. La segunda fase, se considera que hay un aprendizaje experimental, tiende a incrementar el conocimiento y la competencia de la cadena de suministro. La fase 3 existe una explotación interna mientras que hay una exploración externa donde se busca incrementar el desempeño de la cadena de suministro en el largo plazo (Done, 2011).

Con la creación del conocimiento en la cadena de suministro, la literatura empírica incluye aspectos como una imagen de la firma mejorada, la satisfacción del cliente y del empleado (Coulson-Thomas, 2004), también es necesario que los miembros de la cadena estén comprometidos en procesos interconectados para compartir información y la creación de plataformas para la creación de nuevo conocimiento (Malhotra, Gosain y El Sawy, 2005).

Por otro lado, Lin y Wu (2005) sugiere que para crear conocimiento dentro de las organizaciones se deben de establecer relaciones colaborativas tanto con clientes como con proveedores. De forma similar Weck (2006) se enfocan en la importancia de la gestión en la relación con el cliente, desarrollo de investigación conjunta y proyectos de desarrollo, donde el intercambio de conocimiento especializado, la definición de roles y responsabilidades son factores críticos para la creación de conocimiento inter-firma.

Con relación a los repositorios del conocimiento dentro de la cadena de suministro, Walsh y Unsong (1991) mencionan que hay 5 formas de repositorios del conocimiento, el individuo, la cultura, procesos formales y sistemas y las estructuras y actividades

externas. Las revisiones empíricas han demostrado que una orientación estratégica hacia el conocimiento tiene efectos directos con la retención y almacenamiento del conocimiento (Nelson y McCann, 2010). Kong et al. (2011) mencionan que el departamento de recursos humanos de las firmas junto con prácticas relacionadas con la innovación y aprendizaje juega un rol preponderante en el almacenamiento del conocimiento generado dentro de la cadena de suministro.

Con la transferencia de y la ejecución del conocimiento Hadaya y Cassivi (2009) explican que los flujos de información, materiales y de dinero se vuelve conocimiento que las firmas pueden explotar para optimizar la integración de la cadena de suministro. La información propiamente contextualizada se convierte en conocimiento que es transferido cuando las demás firmas reaccionan y utilizan dicha información para mejorar los procesos intra e inter firma (Ke y Wei, 2007; Hadaya y Cassivi, 2009). La transferencia del conocimiento dentro de la cadena de suministro se considera cuando la información permite a los miembros orquestar la operación de la cadena y obtener ventajas competitivas, la ausencia de transferencia de conocimiento es considerada como un factor de fracaso en la gestión de la cadena de suministro (Ke y Wei, 2007).

La transferencia de conocimiento crea valor a los clientes y proveedores en una cadena de suministro, Myers y Cheung (2008) consideran que la transferencia de conocimiento está influenciada por la estructura de mercado y las similitudes entre clientes y proveedores. Wang et al. (2008) desarrollaron una perspectiva enfocada en el aprendizaje y construyeron un modelo efectivo para la transferencia de conocimiento entre los miembros de la cadena de suministro, destacando que el aprendizaje conjunto de los miembros incrementa la competitividad de la cadena y sus miembros.

Con relación al modelo mencionado anteriormente, la transferencia de conocimiento inicial entre los miembros de la cadena de suministro ocurre en forma de conocimiento explícito, conforme el conocimiento evoluciona a capacidades funcionales por la curva de aprendizaje, el conocimiento implícito incrementa (Kogut y Zander, 1992) por lo que la comunicación activa entre firmas es una actividad clave para desarrollar conocimiento dentro de la cadena de suministro (Done, 2011).

La gestión del conocimiento y la cadena de suministro puede ocasionar que una se desempeñe mejor que otras por lo que las actividades relacionadas con la creación, almacenamiento y transferencia de conocimiento dentro de la cadena de suministro son vitales para las firmas (Hult et al., 2004).

2.3. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN E INTEGRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

El uso de las tecnologías de la información (TI) dentro de las cadenas de suministro se ha ido incrementando con el desarrollo de tecnologías integradas durante la década de los años 80, principalmente en el diseño de software, hardware y conectividad. Los principales desarrollos han sido en el uso de códigos de barras en sistemas logísticos, el uso de Intercambio de Datos Electrónicos (EDI), el uso de Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP), el uso de ERP, así como el uso de herramientas de internet y correo electrónico entre los miembros de la cadena de suministro (Miraz, Habib y Molla, 2016).

Simichi-Levi, Kaminsky y Simichi-Levi (2003) mencionan que los objetivos básicos de utilizar tecnologías de la información dentro de la cadena de suministro son proveer información y visibilidad, proveer un simple punto de contacto de información, tomar decisiones basadas en la información total de la cadena de suministro y facilitar la colaboración con los demás miembros.

El uso de las tecnologías de la información pueden ser fuentes de ventajas competitivas para las firmas y para las cadenas de suministro (Benjamin et al., 1984; Porter y Millar, 1985). De forma particular, Porter y Millar (1985) argumentan que las TI pueden modificar las estructuras y reglas de competencia, crean ventajas competitivas y nuevas oportunidades de negocio. Con relación a la cadena de suministro las TI son esenciales para alcanzar obtener una ventaja competitiva al facilitar una planeación centralizada, pero con operaciones descentralizadas (Bowersox, Closs y Cooper, 2002). También, Tripathy, Chakraborty y Lee (2016) encontraron que las TI son elementos clave para las firmas para ejecutar de manera efectiva actividades dentro de la cadena de suministro y obtener una ventaja competitiva.

Las ventajas competitivas que las firmas obtienen de forma individual, pueden verse reflejadas en la cadena de suministro, por ejemplo, Levary (2000) sugiere que las TI proveen una reducción del tiempo e inventarios, minimización del “efecto látigo” y hay una mejora de los canales de distribución. De forma similar, Prajogo y Olhager (2012) identifican tres beneficios: (1) las TI permite a las firmas incrementar el volumen y la complejidad de la información que necesita ser comunicada entre los miembros; (2) las TI permite la comunicación en tiempo real de la información para todos los miembros de la cadena, como niveles de inventarios, estados de entrega, planificación de la producción, generando que las firmas gestionen y controlen sus actividades dentro de la cadena de suministro; y (3) las TI facilitan la alineación de los pronósticos y planificación de las operaciones entre las firmas mejorando la coordinación inter firma.

Con relación a los efectos de la relación entre la integración de la cadena de suministro y las tecnologías de la información, Prajogo y Olhager (2012) encontraron que las capacidades tecnológicas de las firmas relacionadas con las TI y la forma en que comparten la información influyen positivamente en las operaciones de la cadena de suministro. El uso de las TI para el intercambio de la información es fundamental para mejorar la integración de la cadena de suministro y sus beneficios (Vanpoucke, Vereecke y Muylle, 2017).

También Wu, Chaung y Hsu (2014) encontraron que la confianza, el compromiso y la reciprocidad y el poder son el soporte para que las firmas compartan información con los demás miembros de la cadena de suministro. Del mismo modo, Cai, Huang, Liu y Liang (2016) investigaron factores como la colaboración y la responsabilidad entre los miembros de la cadena de suministro, encontrando que la colaboración influye de forma positiva la responsabilidad y las TI sirven como moderadores de las relaciones por lo tienen un rol importante en la integración de la cadena de suministro.

Otra investigación que investiga la relación entre las TI y la integración de la cadena de suministro fue desarrollada por Gonzalvez et al. (2015) donde investigaron el impacto de los sistemas de información, el desempeño de la firma y la integración de la cadena de suministro, sus resultados muestran que las capacidades de TI son importantes para el desempeño de la firma, pero las TI no mejoran el desempeño de la firma. Con relación a las TI y la integración de la cadena de suministro, solo mejora el desempeño cuando los

clientes y proveedores están conectados directamente pero no influye en mejorar el desempeño de toda la cadena de suministro.

Para terminar con la relación entre las TI y la integración de la cadena de suministro, Narasimhan y Kim (2001) identificaron cuatro factores fundamentales para la utilización de las TI en la integración de la cadena de suministro: (1) soporte de la infraestructura, (2) la gestión de la creación de valor, (3) la gestión de las operaciones logísticas y (4) la gestión total de la cadena de suministro.

3. METODO

Para el desarrollo de la siguiente investigación se realizó un Modelo de Ecuaciones Estructurales (MEE). Los MEE son técnicas estadísticas ampliamente utilizadas en las ciencias sociales y en las ciencias del comportamiento (Hox y Bechger, 1998). Estos modelos son considerados como técnicas de análisis multivariantes de segunda generación (Fornell y Bookstein, 1982) caracterizándose por vincular los datos con la teoría científica tanto de forma abstracta como empírica donde se analiza de forma simultánea múltiples variables medidas indirectamente a través de un conjunto de indicadores.

El desarrollo formal de los MEE está íntimamente relacionado con los trabajos de Jöreskog y Wold, teniendo cada uno de ellos diferentes perspectivas y técnicas de estimación, por un lado, Jöreskog mediante el estudio de las covarianzas, siendo el método más popular, mientras que por el otro lado Wold (1966) introdujo la idea de los mínimos cuadrados parciales mediante el algoritmo NILES (Nonlinear Iterative Least Squares).

El uso de los MEE ofrece los siguientes beneficios (Bagozzi y Yi, 2012):

- Provee una función integrativa bajo un solo método.
- Ayuda a precisar mejor las hipótesis y la operacionalización de constructos.

- De forma frecuente aporta nuevas hipótesis que en un momento no estaban consideradas y abre sugerencias para investigaciones futuras.
- Son útiles en investigaciones experimentales, por encuestas, estudios longitudinales y transversales.

El análisis de mediante los modelos de ecuaciones estructurales pueden realizarse mediante dos enfoques:

- Análisis de Covarianzas (CB): la estimación de los coeficientes se realiza ajustando la matriz de covarianzas, implicando grandes cantidades de datos muestrales y condiciones rigidas de normalidad de los datos. La estimación se realiza mediante Máxima Verosimilitud o Mínimos Cuadrados Generalizados con el uso de LISREL, AMOS, EQS o R.
- Análisis de varianzas basados en componentes (PLS): estima los coeficientes con el método de Mínimos Cuadrados Parciales, arrojando resultados igual de fiables que el método de covarianzas, pero sin las fuertes restricciones relacionadas con el tamaño muestral y la distribución.

Para el desarrollo de esta investigación se eligió el uso de un modelo basado en componentes (PLS), al tratarse de un modelo exploratorio, así mismo las condiciones requeridas para la medición de las variables como el tamaño muestral y las condiciones de normalidad no son tan exigentes como en los modelos basados en covarianzas (Sánchez-Infante, 2017; Chin et al., 2003).

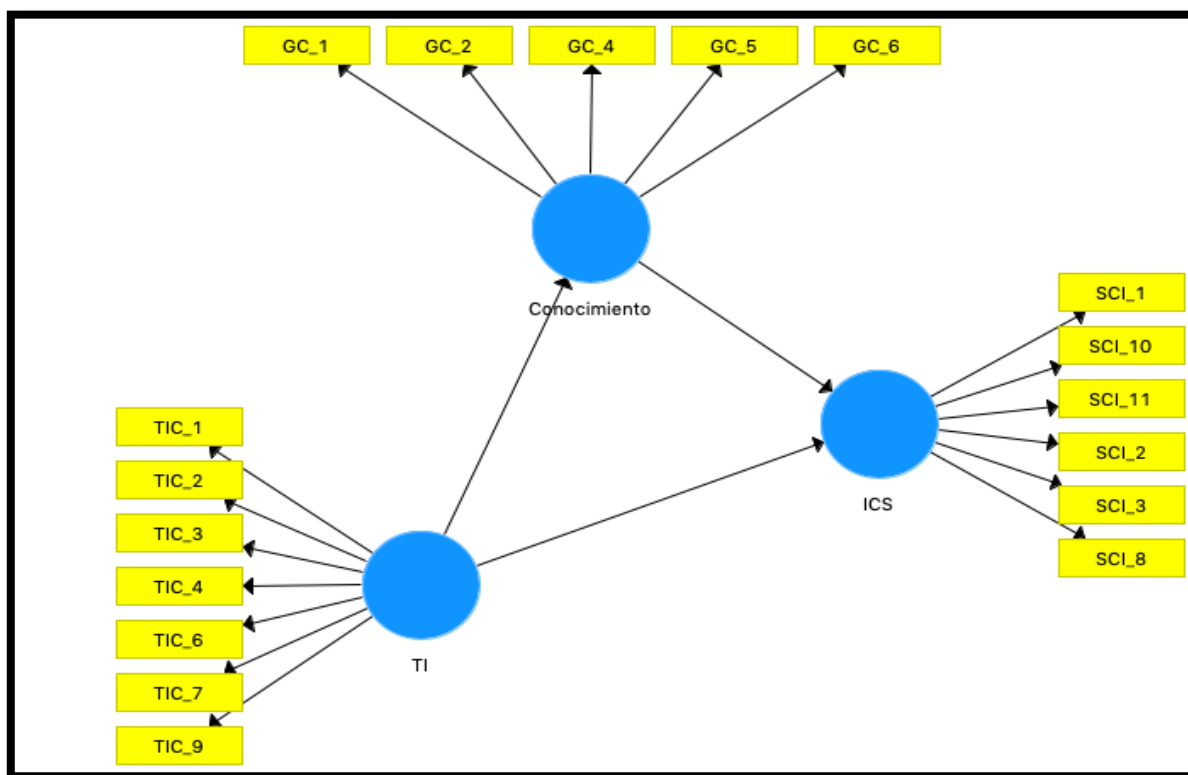
La técnica de análisis de PLS permite al investigador estimar modelos complejos con múltiples constructos, indicadores y senderos sin la imposición de supuestos complicados de relacionados con la información con la que se va a trabajar. Los modelos SEMPLS (Structural Equation Modeling Partial Least Squares por sus siglas en inglés) hacen énfasis en la predicción y el diseño del modelo busca ofrecer explicaciones predictivas (Hair, Risher, Sarsted y Ringle, 2018).

CONSTRUCCIÓN DEL MODELO

La integración de la cadena de suministro es un tema que ha atraído una gran atención tanto del ámbito académico, así como del empresarial (Gimenez et al., 2012; Zhang y Huo, 2013). Esta importancia radica ya que la integración de la cadena de suministro involucra dos factores fundamentales, por un lado, involucra un aspecto estratégico y por otro lado, involucra un aspecto operacional y que ambos factores afectan de forma directa la competitiva de las organizaciones (Lambert et al., 1998; Frohlich y Westbrook, 2001; Bagchi y Skjoett-Larsen, 2002).

En este trabajo tiene como objetivo analizar de que manera la gestión del conocimiento y las tecnologías de la información influyen en la integración de la cadena de suministro. Por lo cual se diseñó el siguiente modelo:

Figura 1. Modelo para la integración de la cadena de suministro.



Fuente: elaboración propia.

Con base en la literatura revisada, el modelo plantea que la gestión del conocimiento influye de forma positiva en la integración de la cadena de suministro (H1), también, que las tecnologías de la información influyen positivamente en la integración de la cadena de suministro (H2) y finalmente las tecnologías influyen positivamente en la gestión del conocimiento (H3).

Para la medición del modelo estructural se utilizó el Software SmartPLS versión 3.2.8 (Ringle, Wende y Becker, 2015). Los datos utilizados para la medición del modelo fueron obtenidos con la elaboración de instrumento de recolección de información utilizando una escala tipo Likert de 5 puntos que fue aplicado mediante un censo a 48 empresas de la industria aeroespacial del estado de Querétaro, México.

Para la estimación los modelos de ecuaciones estructurales con el método de mínimos cuadrados parciales (SEMPLS) primero estima los coeficientes de cada uno de los senderos de forma que logra maximizar la varianza explicada los constructos (Hair et al., 2017) por lo que se crea una matriz con los datos que se van a utilizar para correr el algoritmo en las columnas se muestran los indicadores utilizados, y en las filas se muestran las observaciones. Los indicadores son utilizados como datos puros para estimar cada uno de los diferentes constructos.

En una segunda fase el algoritmo calcula los escores de los constructos para estimar las regresiones en el modelo de sendero y se obtienen los parámetros de todas las relaciones en los modelos de medición, es decir las cargas y los pesos, junto con los coeficientes de los senderos y el valor del R^2 de las variables latentes.

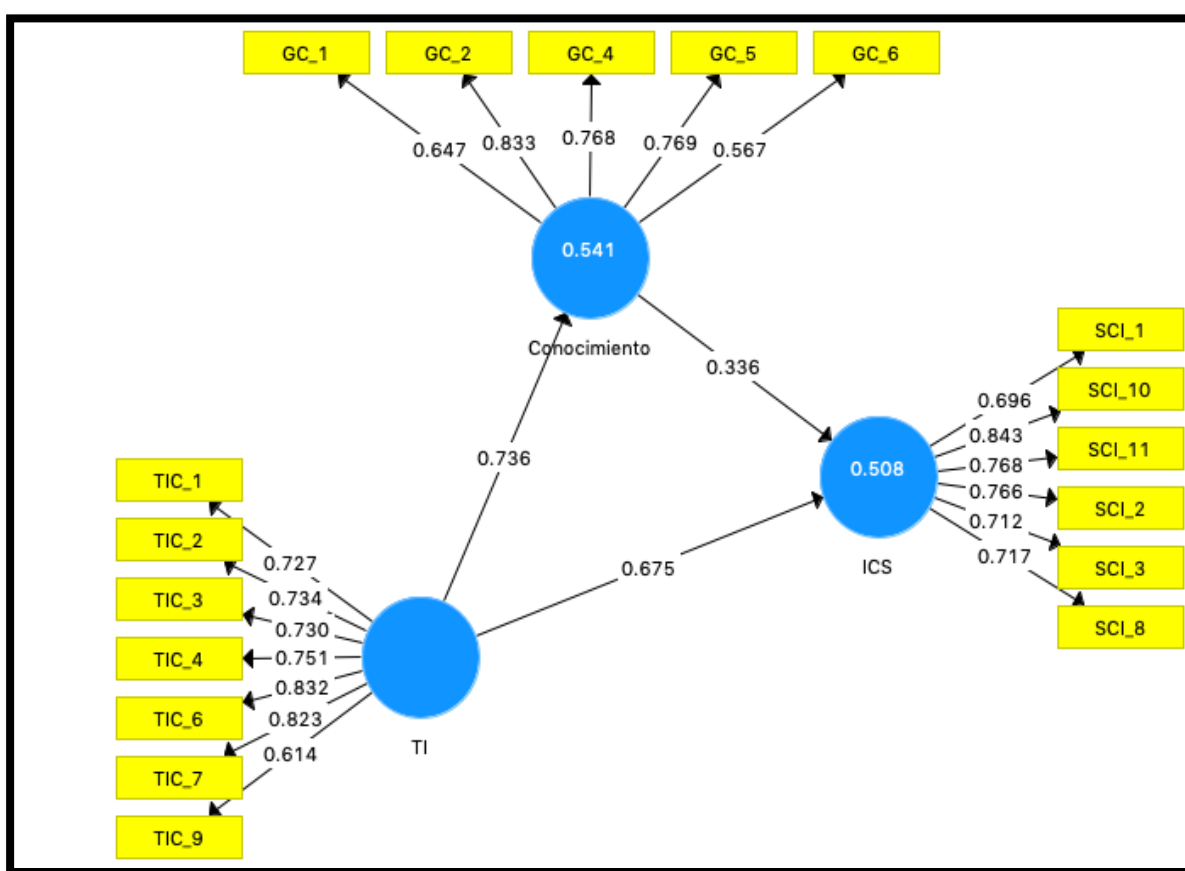
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL MODELO

Los resultados obtenidos del modelo diseñado se presentan en dos partes, la primera incluye los resultados del modelo reflectivo, es decir, como los indicadores afectan a los constructos de cada una de las variables dependientes y en la segunda parte, se analizan

los resultados del modelo estructural, donde se analizan la influencia que cada una de las variables dependientes afecta a la independiente.

En el análisis de los resultados del modelo reflectivo se analizan las cargas de cada uno de los indicadores hacia cada uno de los constructos, como se muestra en la figura 2.

Figura 2. Cargas de los indicadores



Fuente: elaboración propia con base en los resultados.

Con base en Hair et al. (2018) se recomienda que los indicadores tengan una carga superior a 0.708, ya que esto indica que el indicador explica más de un 50% la varianza del indicador, por lo que dicho indicador es confiable. De los indicadores utilizados en el

modelo los indicadores SCI_1, TIC_9, GC_1 y GC_6 no cumplen con el criterio de arrojar cargas superiores a 0.708, al ser una escala de medición nueva es común encontrar valores inferiores cuando se trata de ciencias sociales.

El segundo componente del modelo de ecuaciones estructurales a analizar es la evaluación de fiabilidad de consistencia de los constructos (Hair et al., 2018, Hair et al., 2017). Esta evaluación se divide en dos partes, la primera involucra la fiabilidad interna medida con el indicador tradicional que es el alfa de Cronbach, que se basa en las intercorrelaciones de los indicadores observados. El indicador que mide la fiabilidad interna en los modelos SEMPLS es la fiabilidad compuesta, este indicador toma en cuenta las diferentes cargas de los variables. Los valores de fiabilidad toman valores entre 0 y 1, los valores entre 0.60 y 0.70 son aceptables en estudios exploratorios, valores entre 0.70 y 0.90 son altamente satisfactorios, mientras que valores superiores a 0.90 y definitivamente superiores a 0.95 no son deseados, esto debido a que indican que los indicadores son redundantes y reducen la validez del constructo (Diamantopoulous et al., 2012, Hair et al., 2018).

La segunda parte del análisis de la fiabilidad del constructo involucra la fiabilidad convergente. La fiabilidad convergente es la medida en la cual el constructo converge para explicar la varianza de sus indicadores (Hair et al., 2017). El coeficiente AVE (Average Variance Extracted) mide esta fiabilidad cuyos valores mínimos aceptados deben de ser de 0.50 o superiores indicando que el constructo explica el 50 por ciento o más de la varianza de los indicadores que componen el constructo (Hair et al., 2018).

La tabla 1 muestra los resultados de fiabilidad del constructo, en los cuales se encontraron que todos los constructos desarrollados tienen valores superiores a 0.70 mínimo requerido e inferiores a 0.90 por lo que se consideran óptimos en tanto en el Alfa de Cronbach como la fiabilidad compuesta. Con el valor de AVE también los tres constructos son superiores al 0.5 mínimo necesario.

Tabla 1. Resultados de fiabilidad de los constructos

	Alfa de Cronbach	Fiabilidad compuesta	Varianza extraída media (AVE)
Conocimiento	0.765	0.844	0.523
ICS	0.845	0.886	0.565
TI	0.867	0.898	0.559

Fuente: elaboración propia con base en resultados del modelo.

La última fase del análisis de resultados del modelo reflectivo, es la validez discriminante que es la medida en la que un constructo es empíricamente distinto de otros constructos dentro del modelo estructural. El coeficiente para medir la validez discriminante es la ratio Monotrait-Heterotrait (HTMT) que es la media de los valores de las correlaciones entre los constructos relativos a la media geométrica de las correlaciones promedio de los indicadores que miden el mismo constructo (Henseler et al. 2014). El valor HTMT, es un valor estimado de lo que la correlación entre dos constructos realmente sería, si fueran perfectamente medidos. Los valores aceptados para determinar que no existe un problema de validez discriminante deben de ser inferiores a 0.90 (Hair et al., 2018).

La tabla 2 muestra los resultados del coeficiente HTMT, los resultados encontrados arrojan que los valores de las correlaciones entre todos los constructos son inferiores a 0.90, por lo que el modelo diseñado no presente problema alguno de

Tabla 2. Resultados del coeficiente HTMT

	Conocimiento	ICS	TI
Conocimiento			
ICS	0.804		
TI	0.889	0.761	

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados.

La segunda parte del análisis de resultados, es la evaluación del modelo estructural. Este paso involucra el reporte de los coeficientes de las relaciones entre los constructos, se debe de estimar el valor VIF del modelo, así como examinar el valor R^2 de los constructos y por último estimar la significancia del modelo mediante la técnica de *Bootstrapping* para obtener la prueba de hipótesis.

El primer análisis es el cálculo del valor VIF de los constructos para determinar que no se tenga algún problema de colinealidad, se espera que los valores VIF sean inferiores a 3, cuando son superiores indica que hay un problema de colinealidad en el modelo (Becker et al., 2015) y se sugiere el uso de modelos estructurales de segundo orden. La tabla 3 muestra los resultados de los valores VIF en la cual se observa que no se tiene problema de colinealidad ya que todos los valores son inferiores a 3.

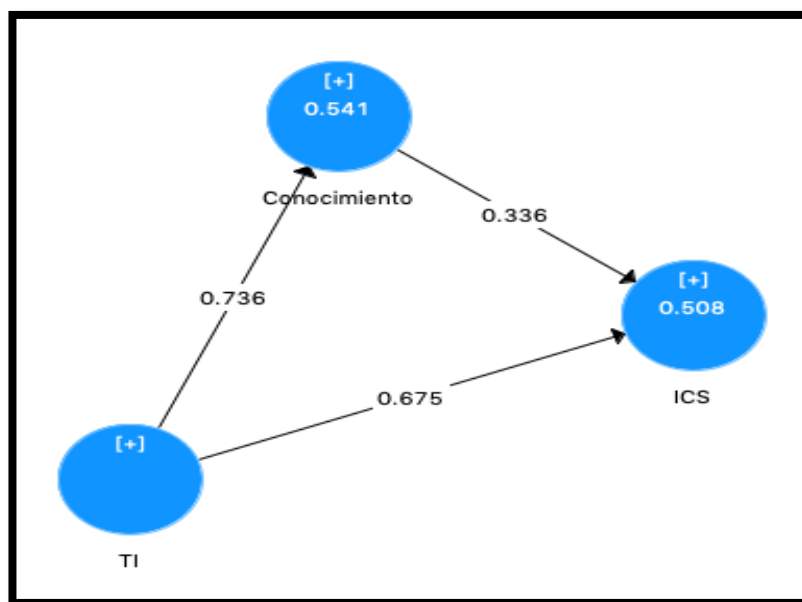
Tabla 3. Valores VIF

	Conocimiento	ICS
Conocimiento		2.179
ICS		
TI	1	2.179

Fuente: elaboración propia con base en los resultados

Después de determinar si el modelo no presenta problema de colinealidad se debe de explicar el valor de los coeficientes de las relaciones entre los senderos, también conocidos como coeficientes *path*, estos coeficientes muestran las relaciones hipotéticas entre los constructos y pueden tomar valores entre +1 y -1, mientras más cercano a 1 es mayor la relación entre los constructos y viceversa.

Figura 3. Cargas de los coeficientes de sendero



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados.

Las cargas de los coeficientes de sendero se observan en la figura 3 donde la relación más fuerte se encuentra entre las tecnologías de la información y la gestión del conocimiento con un valor de 0.736, mientras que la relación más débil es entre la gestión del conocimiento y la integración de la cadena de suministro con un valor de 0.336, mientras que la relación entre tecnologías de la información y la integración de la cadena de suministro el valor fue de 0.675, por lo que las tecnologías de la información son importantes para la gestión del conocimiento así como para la integración de la cadena de suministro.

El coeficiente de determinación (R^2) es una medida del poder predictivo del modelo, muestra la cantidad de varianza del constructo endógeno explicado por los constructos exógenos vinculados. Este coeficiente tiene un rango entre 0 y 1, mientras más cercano a 1 más alto es su nivel predictivo, sin embargo, esto depende de la complejidad del modelo y el área del conocimiento en la que se desarrolle el modelo, por lo que valores de 0.75 son substanciales, valores de 0.50 son moderados y 0.25 (Hair et al., 2018).

La tabla 4 muestra los valores del coeficiente R^2 para este modelo, destacando que el constructo de las tecnologías de la información predice en 0.541 al constructo de la gestión del conocimiento, mientras que la gestión del conocimiento y las tecnologías de la información predicen a la integración de la cadena de suministro en un 0.508. En ambos casos se encuentra que los constructos exógenos tienen efectos moderados en el constructo endógeno que buscan predecir. En algunas ocasiones los investigadores reportan el R^2 ajustados principalmente cuando los modelos son más complejos e involucran una regresión múltiple (Hair et al., 2018).

Figura 4. Coeficientes de determinación R^2 y R^2 ajustado

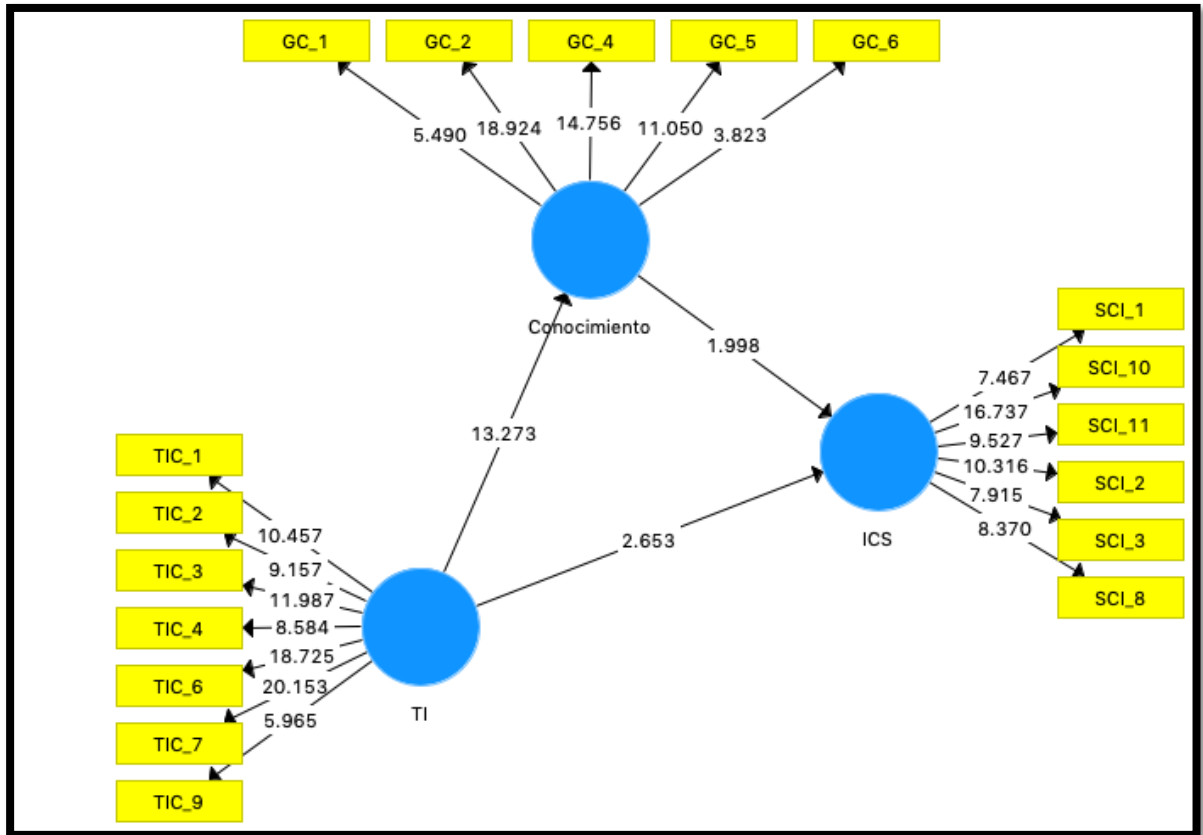
	R cuadrado	R cuadrado ajustado
Conocimiento	0.541	0.531
ICS	0.508	0.486

Fuente: elaboración propia con base en los resultados.

Por último, se debe de determinar si el modelo es significativo estadísticamente, esto se realiza mediante la técnica de *Bootstrapping* donde se utilizó la configuración de parámetros recomendada por Hair et al. (2017): sin cambio de signo, 5000 submuestras, *bootstrapping* completo, en la configuración avanzada se eligió, *bootstrapping* con sesgo corregido y acelerado (Bca), prueba de dos colas a un nivel de significancia del 5%.

Al nivel de significancia de 0.05, se determina que todas las relaciones dentro del modelo son significativas ya que todos los valores t fueron superiores al 1.96 mínimo necesario.

Figura 4. Resultados de *Bootstrapping*



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados.

El resultado del *bootstrapping*, también sirve para realizar la prueba de hipótesis. Se planteó que la gestión del conocimiento influye de forma positiva en la integración de la cadena de suministro (H1), también, que las tecnologías de la información influyen positivamente en la integración de la cadena de suministro (H2) y finalmente las tecnologías influyen positivamente en la gestión del conocimiento (H3).

Las tres hipótesis se aceptan ya que los valores *path* de las relaciones entre el constructo gestión de conocimiento e integración de la cadena de suministro es positiva y aunque su efecto es moderado, la gestión del conocimiento influye en la integración de la cadena de suministro, por lo que los grupos de empresas que estén dentro de la cadena de suministro y deseen incrementar su integración deben de desarrollar estrategias en las

que puedan realizar investigación conjunta, crear equipos multidisciplinarios y multifyrmas mediante alianzas estratégicas o joint-ventures donde se mejore la cooperación.

Con relación a la segunda hipótesis, las tecnologías de la información afectan de forma positiva a la integración de la cadena de suministro, también tienen signo positivo por lo que la hipótesis es aceptada. En este sentido las tecnologías de la información se consideran que son la herramienta que permite tener informados a los miembros de la cadena de suministro, por lo que las TI deban de ser compatibles y tener una interfaz sencilla de utilizar.

La última hipótesis establecida involucra la relación entre las tecnologías de la información y la gestión del conocimiento donde también la relación es positiva y es una relación fuerte. Esto se debe a que las TI permiten que el conocimiento se transfiera y se almacene de forma más sencilla entre los diferentes miembros. También las TI permiten mediante interfaces conectadas la creación de conocimiento de una forma más sencilla.

5. CONCLUSIONES

Con el cambio de paradigma en la forma de hacer negocios, el tener una relación más cercana con clientes y proveedores se ha convertido en una de las principales estrategias que las firmas han adoptado para alcanzar ventajas competitivas y reducir costos operativos, el diseño de este modelo analiza como la gestión del conocimiento y las tecnologías de la información se relacionan con la integración del conocimiento.

Para determinar la relación entre las variables seleccionadas se diseñó un modelo de ecuaciones estructurales que es una técnica distinta a las utilizadas tradicionalmente y que durante los últimos años se ha convertido en una herramienta popular en ciencias sociales y administrativas que son los modelos de ecuaciones estructurales. Al ser un modelo que no ha sido investigado previamente se considera como una relación explorativa por lo que la técnica de mínimos cuadrados parciales (PLS) se ajusta perfectamente a esta investigación.

Con el modelo desarrollado se analizó como la gestión del conocimiento y las tecnologías de la investigación influyen en la integración de la cadena de suministro, con base en los resultados encontrados se demostró que ambas variables dependientes influyen en la integración de la cadena de suministro al explicar en un siendo más importante las tecnologías de la investigación y posteriormente la gestión del conocimiento.

Dentro de las tecnologías de la información, las capacitaciones continuas a los empleados, el desarrollo y adquisición de TI, los datos generados y almacenados por las TI, se consideran que son los factores que mayor influyen y por lo que las empresas deben de buscar fortalecer para mejorar la integración de la cadena de suministro.

Con la gestión del conocimiento la adquisición y generación de nuevos conocimientos con el objetivo de mejorar el desempeño de la cadena de suministro, el contar con herramientas que permitan proteger, codificar y almacenar los conocimientos generados y utilizados por la organización, así como tener disponible el conocimiento en manuales e intranet, son las actividades que mayor importancia tienen con relación a la integración de la cadena de suministro.

Finalmente, las actividades que mayor importancia tienen en la integración de la cadena de suministro es fortalecer la relación cliente proveedor, es decir que las firmas dentro de la cadena de suministro deben de buscar generar estrategias como alianzas estratégicas, diseñar empresas joint ventures o mediante redes de negocios. Otro factor, relacionado es que el desarrollar nuevas estrategias la confianza también mejora y por lo tanto la integración de la cadena de suministro. Por ultimo se destaca el factor de la comunicación y de ahí la importancia de las TI ya que mientras mejor sea la comunicación interfirmas mayor será la integración de la cadena de suministro.

REFERENCIAS

- Akkermans, H., Bogerd, P., & Vos, B. (1999). Virtuous and Vicious Cycles on the Road Towards International Supply Chain Management. *International Journal of Operations & Production Management*, 19(5/6), 565-581.
- Awad, H., & Nassar, M. (2010). Supply Chain Integration: Definition and Challenges. *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computers Scientist*. Hong Kong: IMECS.
- Bagchi, P., & Skjoett-Larsen, T. (2002). Integration of Information Technology and Organizations in a Supply Chain. *The International Journal of Logistics Management*, 2(16), 89-108.
- Bagozzi, R., & Yi, Y. (2012). Specification, Evaluation, and Interpretation of Structural Equation Models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 8-34.
- Barney, J. B. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 99-120.
- Becker, J-M. Rai, A. & Ringle, CM. (2013) Discovering Unobserved Heterogeneity in Structural Equation Models to Avert Validity Threats. *MIS Quarterly*. 37(3): 665-694.
- Benjamin, R., Rockart, J., Scott Morton, M., & Wyman, J. (1984). Information technology: a strategic opportunity. *Sloan Management Review*, 25(4), 3-10.
- Bowersox, D., Closs, D., & Cooper, B. (2002). Supply Chain Logistics Management. McGraw Hill.
- Cai, Z., Huang, Q., Liu, H., & Liang, L. (2016). The moderating role of information technology capability in the relationship between supply chain collaboration and organizational responsiveness: Evidence from China. *International Journal of Operations & Production Management*, 36(10), 1247-1271.
- Carter, P., Monzcka, R., Ragatz, L., & Jennings, P. (2009). *Supply Chain Integration: Callenges and Good Practices*. Phoenix, Az.: CAPS Research.
- Chen, H., Daugherty, P., & Roath, A. (2009). Defining and operationalizing supply chain process integration. *Journal of Business Logistics*, 30(1), 63-84.
- Chin, W. W., Marcolin, B., & Newsted, P. (2003). A Partial Least Squares Latent Variable Modeling Approach for Measuring Interaction Effects: Results from a Monte Carlo Simulation Study and an Electronic-Mail Emotion/Adoption Study. *Information Systems Research*, 14(2), 189-217.

- Coulson-Thomas, C. (2004). The knowledge entrepreneurship challenge: moving on from knowledge sharing to knowledge creation and exploitation. *The Learning Organization*, 11(1), 84-93.
- Craighead, C. W., Hult, G., & Ketchen, D. (2009). The effects of innovation-cost strategy, knowledge, and action in the supply chain on firm performance. *Journal of Operations Management*, 27(5), 405-421.
- Croom, S., Romano, P., & Giannakis, M. (2000). Supply Chain Management: an analytical framework for critical literature review. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 6, 67-83.
- Diamantopoulos, A. Sarstedt, M. & Fuchs C. (2012) Guidelines for choosing between multiitem and single-item scales for construct measurement: a predictive validity perspective. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 40(3): 434-449.
- Done, A. (2011). Supply Chain Knowledge Management: a Conceptual Framework. University of Navarra, IESE Business School. Barcelona: IESE Business School.
- Fabbe-Costes, N., & Jahre, M. (2008). Supply Chain Integration and Performance: A Review of the Evidence. *The International Journal of Logistics Management*, 19(2), 130-154.
- Flynn, B. B., Huo, B., & Zhao, X. (2010). The impact of supply chain integration on performance: A contingency and configuration approach. *Journal of Operations Management*, 28(1), 58-71.
- Fornell, C., & Bookstein, F. (1982). Two Structural Equation Models: LISREL and PLS Applied to Consumer Exit-Voice Theory. *Journal of Marketing Research*, 19(4), 440-452.
- Gimenez, C., Van der Vaart, T., & Van Donk, D. (2012). Supply Chain Integration and Performance: The Moderating Effect of Supply Complexity. *International Journal of Operations & Production Management*, 32(5), 583-610.
- Gonzalvez, N., Molina, J., Soto, P., Varajao, J., & Trigo, A. (2015). Using integrated information systems in supply chain management. *Enterprise Information Systems*, 9(2), 210-232.
- Hadaya, P., & Cassivi, L. (2009). Collaborative e-product development and product innovation in a demand-driven network: the moderating role of eCRM. *Electronic Markets*, 19(2-3), 71-87.
- Hair Jr, J., Hult, G., Ringle, C., & Sarsted, M. (2017). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (SEM-PLS)*. Thousand Oaks: Sage.
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarsted, M., & Ringle, C. M. (2018). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*. 31(1). 2-24.

- Handfield, R., & Nichols, E. (1999). *Introduction to supply chain management*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Hansen, M. T. (2002). Knowledge networks: Explaining effective knowledge sharing in multiunit companies. *Organization Science*(13), 232-249.
- Henseler, J. Dijkstra, TK. Sarstedt, M. (2014) Common Beliefs and Reality about Partial Least Squares: Comments on Rönkkö & Evermann (2013). *Organizational Research Methods*. 17(2): 182-209.
- Hox, J., & Bechger, T. (1998). An Introduction to Structural Equation Modeling. *Family Science Review*, 11, 354-373.
- Hult, G. T., Ketchen Jr., D., & Slater, S. (2004). Information processing, knowledge development, and strategic supply chain performance. *Academy of Management Journal*, 47(2), 241-253.
- Hult, G. T., Ketchen Jr., D., Cavusgil, S., & Calantone, R. (2005). Knowledge as a strategic resource in supply chains. *Journal of Operations Management*, 24, 458-475.
- Hult, G. T., Ketchen Jr., D., Cavusgil, S., & Calantone, R. (2005). Knowledge as a strategic resource in supply chains. *Journal of Operations Management*, 24, 458-475.
- Ke, W., & Wei, K. (2007). Trust and Power Influences in Supply Chain Collaboration. In C. Tang, C. Teo, & K. Wei, *Supply Chain Analysis* (pp. 223-239). Boston, MA.: Springer.
- Kogut, B., & Zander, U. (1992). Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. *Organization Science*, 3(3), 383-197.
- Kong, F., Ming, X., Wang, L., Wang, P., Zuo, H., & He, L. (2011). An integrated modularity approach for green product development. *International Journal of Environmental Technology and Management*, 14(5/6), 397-417.
- Kwon, I., & Suh, T. (2005). Trust, commitment and relationships in supply chain management: a path analysis. *Supply Chain Management: An International Journal*, 10(1), 26-33.
- LaLonde, B. (1997). Supply Chain Management: Myth or Reality? *Supply Chain Management Review*, 1, 6-7.
- Lambert, D., Cooper, M., & Pagh, J. (1997). Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics. *The International Journal of Logistics Management*, 8(1), 1-19.

- Lambert, D., Cooper, M., & Pagh, J. (1998). Supply Chain Management: Implementation Issues and Research. *The International Journal of Logistics Management*, 9(2), 1-19.
- Levary, R. (2000). Better supply chains through information technology. *Industrial Management*, 42(3), 629-644.
- Lin, C., & Wu, C. (2005). Managing knowledge contributed by ISO 9001:2000. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 22(9), 968-985.
- Malhotra, A., Gosain, S., & El Sawy, O. (2005). Absorptive Capacity Configurations in Supply Chains: Gearing for Partner-Enabled Market Knowledge Creation. *MIS Quarterly*, 29(1), 145-187.
- Miraz, M., Habib, M., & Molla, M. (2016). An overview of information technology tools implementation in supply chain management. *IETI Transactions on Computers*, 2(2), 110-117.
- Myers, M., & Cheung, M. (2008). Knowledge sharing between partners has more upsides than downsides, provided that the right kind of knowledge goes back and forth. MIT Sloan Management Review.
- Narasimhan, R., & Kim, S. (2001). Information system utilization strategy for supply chain integration. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 51-75.
- Nelson, K., & McCann, J. (2010). Designing for knowledge worker retention & organization performance. *Journal of Management and Marketing Research*.
- Oliver, R. K., & Webber, M. (1992). Supply-Chain Management: logistics catches up with strategy. En M. Christopher, *Logistics: The Strategic Issues*. London: Chapman & Hall.
- Porter, M., & Millar, V. (1985). How information gives you competitive advantage. *Harvard Business Review*, 25(3), 149-160.
- Power, D. (2005). Supply Chain Management Integration and Implementation: a Literature Review. *Supply Chain Management: An International Journal*, 252-263.
- Prajogo, D., & Olhager, J. (2012). Supply Chain Integration and Performance. The Effects of Long-term relationships, Information Technology and Sharing, and Logistics Integration. *International Journal of Production Economics*, 135(1), 514-522.
- Ringle, C. M., Wende, S. & Becker, J.M. (2015). SmartPLS 3. Bönningsted: SmartPLS. Obtenido de: <http://www.smartpls.com>.

- Sánchez-Infante, J. (2017). *La influencia de la responsabilidad social empresarial, en los resultados económicos, de las micro, pequeñas y medianas empresas*. Tesis doctoral, Universidad de Castilla la Mancha, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de Toledo.
- Simichi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simichi-Levi, E. (2003). *Designing and managing the supply chain: Concepts, strategies and case studies*. New York: McGraw Hill.
- Stevens, G. C. (1989). Integrating the Supply Chain. *International Journal of Physical Distribution & Materials Management*, 19(8), 3-8.
- Stock, J. (2009). A Research View of Supply Chain Management: Developments and Topics for Exploration. *ORiON*, 147-160.
- Tripathy, S., Chakraborty, A., & Lee, G. (2016). Information technology is an enabling factor affecting supply chain performance in Indian SMEs: A structural equation modelling approach. *Journal of Modelling in Management*, 11(1), 269-287.
- Vanpoucke, E., Vereecke, A., & Muylla, S. (2017). Leveraging the impact of supply chain integration through information technology. *International Journal of Operations and Production Management*, 37(4), 510-530.
- Walsh, J., & Ungson, G. (1991). Organizational memory. *Academy of Management Review*, 16(1), 57-91.
- Wang, M., Liu, J., Wang, H., Cheung, W., & Xie, X. (2008). On-demand e-supply chain integration: A multi-agent constraint-based approach. *Expert Systems with Applications*, 2683-2692.
- Weck, M. (2006). Knowledge creation and exploitation in collaborative R&D projects: lessons learned on success factors. *Knowledge and Process Management*, 13(4), 252-263.
- Wold, H. (1966). Estimation of principal components and related models by iterative least squares. En P. Krishnajah, *Multivariate Analysis* (págs. 391-420). New York: Academic Press.
- Wu, I., Chuang, C., & Hsu, C. (2014). Information sharing and collaborative behaviors in enabling supply chain performance: A social exchange perspective. *International Journal of Production Economics*, 148, 122-132.
- Zhang, M., & Huo, B. (2013). The impact of dependence and trust on supply chain integration. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 43(7), 544-563.

ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO SOBRE COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL

Pinto-López I.N., Montaudon-Tomas C.M. , Gil Lafuente A.M.

UPAEP Universidad (México), Universidad de Barcelona (Spain)

ingrid.pinto@upaep.mx, cynthiamaria.montaudon@upaep.mx, amgil@ub.edu

RESUMEN

La bibliometría permite estudiar la actividad científica a través de analizar artículos científicos y aplicar métodos estadísticos y matemáticos a libros y otros medios de comunicación. El objetivo de este artículo es realizar un análisis bibliométrico a la actividad científica generada en el campo de la competitividad empresarial. Se analizan diversos indicadores bibliométricos incluyendo las citas y el h-index. Se utiliza también el software VOSviewer para realizar mapas bibliométricos en las principales tendencias en esta área. El artículo considera el análisis de revistas especializadas, artículos, autores, organizaciones y países.

KEYWORDS: Business competitiveness, organizational competitiveness, análisis bibliométrico, VOSviewer,

1. INTRODUCCIÓN

La competitividad en el entorno global impulsa la productividad, ésta tiene un impacto importante al determinar el crecimiento económico a largo plazo, y aunque hay que balancear entre la prosperidad económica y los objetivos ambientales y sociales, el aumento de la productividad es una condición previa y necesaria para un mayor progreso social (Martínez y Arce, 2018).

La Organización para el Comercio y Desarrollo Económico (OCDE) define la competitividad como el grado en que un país puede, bajo condiciones de mercado libre y justo, producir productos y servicios que pasan el test de los mercados internacionales, mientras que simultáneamente mantiene y expande los ingresos reales de su pueblo a largo plazo (OECD, 2013; Ketels, 2016). El Foro Económico Mundial define la competitividad como las instituciones, políticas y otros factores que impulsan la productividad (Martínez y Arce, 2018).

De acuerdo a datos del Informe de Competitividad Global 2018, los países líderes en este año son: Estados Unidos, Singapur, Alemania, Suiza, Japón, Holanda, Hong Kong, Reino Unido, Suecia y Dinamarca; en el caso de América Latina, Chile se encuentra en el lugar 33, México en el 45 y Uruguay en el 53.

La productividad y la competitividad son elementos cruciales también para las organizaciones, para alcanzarlos definen diferentes objetivos estratégicos (Sánchez, et.al., 2010). Michael Porter como pionero en estos conceptos define la competitividad empresarial y nacional como la capacidad para sostener e incrementar la participación en los mercados internacionales, con una elevación paralela de nivel de vida de la población. En el entorno de la empresa la capacidad competitiva de ésta está determinada por elementos como, la infraestructura, los mercados financieros, la sofisticación de los consumidores, la estructura productiva nacional, la tasa y estructura de las inversiones, la infraestructura científica y tecnológica y otros elementos no menos importantes como la educación, las instituciones y la cultura (Suñol, 2006).

Ante la relevancia que tiene para las organizaciones la competitividad se hace importante conocer los avances que desde la comunidad científica se generan en este tópico. Una metodología que permite analizar y cuantificar la producción científica en una determinada área de conocimiento se refiere al análisis bibliométrico.

La bibliometría es una rama de la cienciometría que permite estudiar la actividad científica, su unidad de análisis es el artículo científico, se define como, la aplicación de métodos estadísticos y matemáticos a libros y otros medios de comunicación (Pritchard, 1969; Romaní, 2011; Pinto-López y Malcón-Cervera, 2018).

En el análisis bibliométrico se utilizan procesos matemáticos y métodos estadísticos a toda fuente escrita que esté basada en las facetas de la comunicación y que considere los elementos tales como autores, título de la publicación, tipo de documento, idioma, resumen y palabras claves o descriptores (Solano, E., et.al., 2009; Romaní, 2011; Pinto-López y Malcón-Cervera, 2018).

El análisis bibliométrico permite evaluar el impacto o influencia en calidad o rendimiento (performance) de las publicaciones científicas a través de indicadores bibliométricos, éstos indicadores analizan, publicaciones, citas y fuentes de información que incluyen artículos, journals, autores, instituciones, idiomas y países dentro de una línea específica de investigación (Blanco-Mesa, et.al., 2017). VOSviewer es una aplicación de software que permite realizar análisis bibliométrico y generar información

relacionada con co-autoría, acoplamiento bibliográfico y co-citaciones en mapas bibliométricos (Cobo, et.al., 2011).

La presente investigación tiene por objetivo realizar un análisis bibliométrico para identificar la investigación científica publicada sobre competitividad empresarial. Se analizan dos conceptos “business competitiveness” y “organizational competitiveness” en diversos indicadores bibliométricos incluyendo las citas y el h-index. Se utiliza también el software VOSviewer para realizar mapas bibliométricos en las principales tendencias en esta área. El artículo considera el análisis de revistas, artículos, autores, organizaciones y países.

2. METODOLOGÍA

Web of Science (WoS) contiene información sobre investigación multidisciplinaria de alta calidad publicada en revistas líderes mundiales en las ciencias, ciencias sociales, artes y humanidades; identifica e indexa las publicaciones más importantes además de proporcionar información bibliográfica, permite evaluar, analizar el rendimiento y la calidad científica de la investigación (Cheng, et.al., 2012). Esta base de datos incluye muchas otras bases de datos, en este estudio, se considera la colección principal de WoS. Esta base de datos incluye artículos científicos de todas las áreas de las ciencias y más de 15,000 revistas especializadas y 50,000,000 artículos clasificados en alrededor de 251 categorías y 151 áreas de investigación (Blanco-Mesa, et.al., 2017).

Scimago Journal & Country Rank es un portal que incluye las revistas y los indicadores científicos a partir de la información contenida en la base de datos Scopus (Elsevier), éstos indicadores se utilizan para evaluar y analizar las publicaciones científicas (SCImago, 2019).

Para el desarrollo de este estudio, se consideran los artículos científicos almacenados en el repositorio de datos WoS de Thompson Reuters a los tópicos “business competitiveness” y “organizational competitiveness” en el periodo que comprende de 1975 a 2018. Los tipos de documentos considerados en el análisis son: article, letter, review, early access, book chapter and proceedings papers. Se hace uso también del repositorio de datos Scimago Journal & Country Rank para identificar el h-index de las revistas especializadas.

3. RESULTADOS

Los datos fueron recabados en la WoS y SCImago el 24 y 25 de septiembre de 2019 y los resultados obtenidos en cada uno de los indicadores bibliométricos analizados se presentan en los siguientes apartados.

a. Número de artículos publicados

Las coincidencias encontradas para los tópicos “business competitiveness” y “organizational competitiveness” fueron 267 de los cuales 76 se reportan de acceso abierto. La distribución de los artículos publicados se muestra en la Figura 1, destacando que, se ha dado un crecimiento importante en las publicaciones principalmente en la última década. De 2010 a la fecha se ha generado el 77.15% del total de publicaciones. Actualmente se publican alrededor de 40 artículos por año.

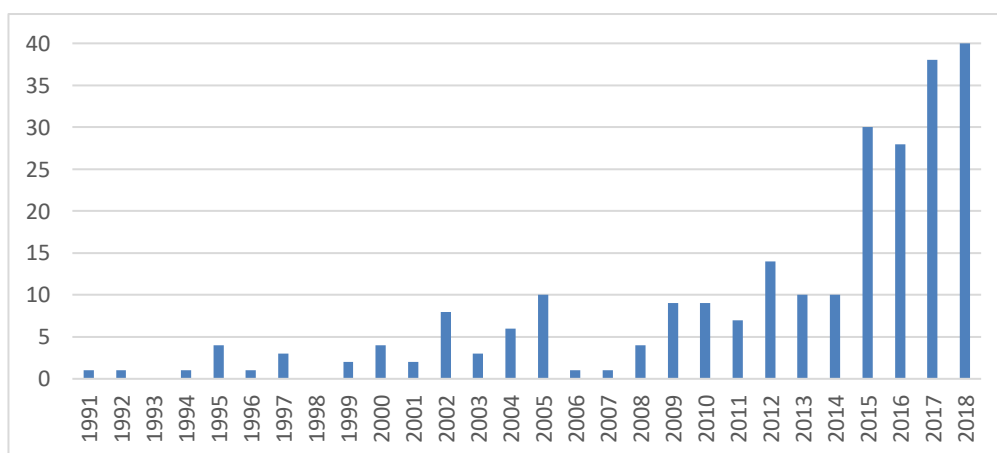


Figura 1. Número de publicaciones anuales en WoS desde 1991

b. Estructura general de las citaciones

Uno de los indicadores que muestra la relevancia de las publicaciones es el número de citas. Los términos analizados reportan un promedio de citas por elemento de 14.37, los artículos han sido citados 3,922 veces en 3,811 artículos. El artículo más citado es de Ford, et.al., (1994) con 511 citas seguido de Gunasekaran y Ngai, (2004) con 427 citas.

La Tabla 1 presenta la estructura general de las citaciones, se destaca que, más de la mitad de los artículos han recibido de 0 a 4 citas y cuatro artículos se encuentran por arriba de las 100 citas. Dentro de este análisis, resulta interesante analizar el h-index, para el conjunto de artículos en este estudio el h-index es de 31.

Tabla 1. Estructura general de las citaciones

Número de citas	Número de artículos	% Artículos
≥ 100	4	1.46%
≥ 50	15	5.55%
≥ 10	57	20.87%
≥ 5	36	13.18%
< 5	161	58.97%

Fuente: Elaboración propia con datos de WoS 2019

De 1992 a 2019 los artículos en “business competitiveness” y “organizational competitiveness” han sido citados 5,150 veces, la distribución de las citas por año se presenta en la Figura 2. Se destaca que, el 84.75% del total de citas se ha generado en la última década.

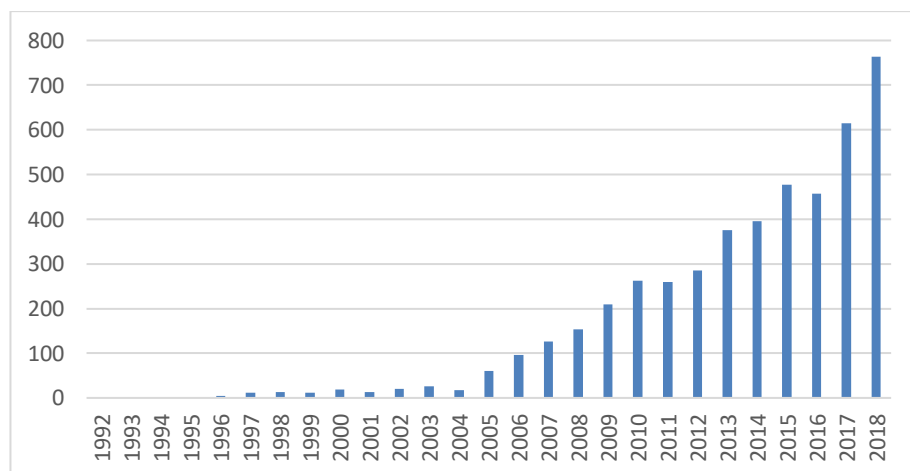


Figura 2. Número de publicaciones anuales en WoS desde 1992

c. Los 20 artículos más sobresalientes

Un indicador bibliométrico importante corresponde al análisis de los principales artículos científicos. Una forma para analizarlo es a través del número de veces que han sido citados, el número de citas es un indicador que muestra la relevancia y popularidad de un artículo en un área de la ciencia.

La Tabla 2 muestra los 20 artículos más citados en la investigación de “business competitiveness” y “organizational competitiveness” ordenados de acuerdo al número de citas. Se incluye además información de autores, revistas especializadas, año de publicación, total de citas, así como el promedio de citas por año de cada uno de los artículos.

Tabla 2. Los 20 artículos más citados

R	Título	Autor	Revista	YP	TC	Citas por año
1	Ethical Decision-Making – A review of the empirical literature	Ford, RC., Richardson, WD.	JBE	1994	511	20.44
2	Information systems in supply chain integration and management	Gunasekaran, A; Ngai, EWT	EJOR	2004	427	28.46
3	Responsive supply chain: A competitive strategy in a networked economy	Gunasekaran, Angappa; Lai, Kee-Hung; Cheng, T. C. Edwin	OIJMS	2008	307	27.90
4	Sustainable supply management: An empirical study	Ageron, Blandine; Gunasekaran, Angappa; Spalanzani, Alain	IJPE	2012	272	38.85
5	Build-to-order supply chain management: a literature review and framework for development	Gunasekaran, A; Ngai, EWT	JOM	2005	254	18.14
6	Performance measures and metrics in logistics and supply chain management: a review of recent literature (1995-2004) for research and applications	Gunasekaran, Angappa; Kobu, Bulent	IJPR	2007	238	19.83
7	Obesity and shift work: chronobiological aspects	Antunes, L. C.; Levandovski, R.;	NRR	2010	179	19.88

		Dantas, G.; Caumo, W.; Hidalgo, M. P.				
8	Implementing industrial ecology? Planning for eco-industrial parks in the USA	Gibbs, D; Deutz, P	G	2005	102	7.28
9	Sustainable construction practice and contractors' competitiveness: A preliminary study	Tan, Yongtao; Shen, Liyin; Yao, Hong	HI	2011	98	12.25
10	A model for performance monitoring of suppliers	Talluri, S; Sarkis, J.	IJPR	2002	96	5.64
11	Environmental strategies and organizational competitiveness in the hotel industry: The role of learning and innovation as determinants of environmental success	Fraj, Elena; Matute, Jorge; Melero, Iguacel	TM	2015	86	21.5
12	Agility drivers, enablers and outcomes - Empirical test of an integrated agile manufacturing model	Vazquez-Bustelo, Daniel; Avella, Lucia; Fernandez, Esteban	IJOPM	2007	81	6.75
13	Industrial ecology and eco-industrial development: A potential paradigm for local and regional development?	Gibbs, D; Deutz, P; Proctor, A.	RS	2005	79	5.64
14	Integrated QFD-MCDM framework for green supplier selection	Yazdani, Morteza; Chatterjee, Prasenjit; Zavadskas, Edmundas Kazimieras; Hashemkhani Zolfani, Sarfaraz	JCP	2017	74	37
15	Knowledge based decision making on higher level strategic concerns: system dynamics approach	Yim, NH; Kim, SH; Kim, HW; Kwahk, KY.	ESA	2004	73	4.86
16	Value of Information Integration to Supply Chain Management: Roles of	Wong, Christina W. Y.; Lai, Kee-Hung; Cheng, T.	JMIS	2011	68	8.5

	Internal and External Contingencies	C. E.				
17	Flexible work bundles and organizational competitiveness: a cross-national study of the European work context	Stavrou, ET.	JOB	2005	66	4.71
18	Knowledge management in 21st century manufacturing	Gunasekaran, A.; Ngai, E. W. T.	IJPR	2007	61	5.08
19	Performance measures and metrics in outsourcing decisions: A review for research and applications	Gunasekaran, Angappa; Irani, Zahir; Choy, King-Lun; Filippi, Lionel; Papadopoulos, Thanos	IJPE	2015	59	14.75
20	Performance measurement and costing system in new enterprise	Gunasekaran, A; Williams, HJ; McGaughey, RE.	T	2005	59	4.21

Fuente: Elaboración propia con base en WoS 2019. YP: Año de publicación; TC: Total de citas; JBE: Journal of Business Ethics, EJOR: European Journal of Management Science, OIJMS: Omega-International Journal of Management Science, IJPE: International Journal of Production Economics, JOM: Journal of Operations Management, IJPR: International Journal of Production Research, NRR: Nutrition Research Reviews, G: Geoforum, HI: Habitat International, TM: Tourism Management, IJOPM: International Journal of Operations & Production Management, RS: Regional Studies; JCP: Journal of Cleaner Production, ESA: Expert Systems with Applications, JNIS: Journal of Management Information Systems, JOB: Journal of Organizational Behavior, T: Technovation.

Otro indicador importante a analizar corresponde a la estructura de los documentos publicados. La Figura 3 muestra la influencia de las conexiones-red existentes al analizar las co-citaciones. En el mapa la incidencia y la importancia del trabajo de autores como Gunasekaran, Porter, Nonaka, Hair y la Comisión Europea es evidente, todos éstos autores son localizados en los círculos más grandes como los principales impulsores de este tópico. A partir de ellos múltiples investigaciones han sido desarrolladas en diversas áreas del conocimiento. Se identifican 5 clústeres y las interrelaciones del trabajo colaborativo con el mismo clúster y con diferentes clústeres.

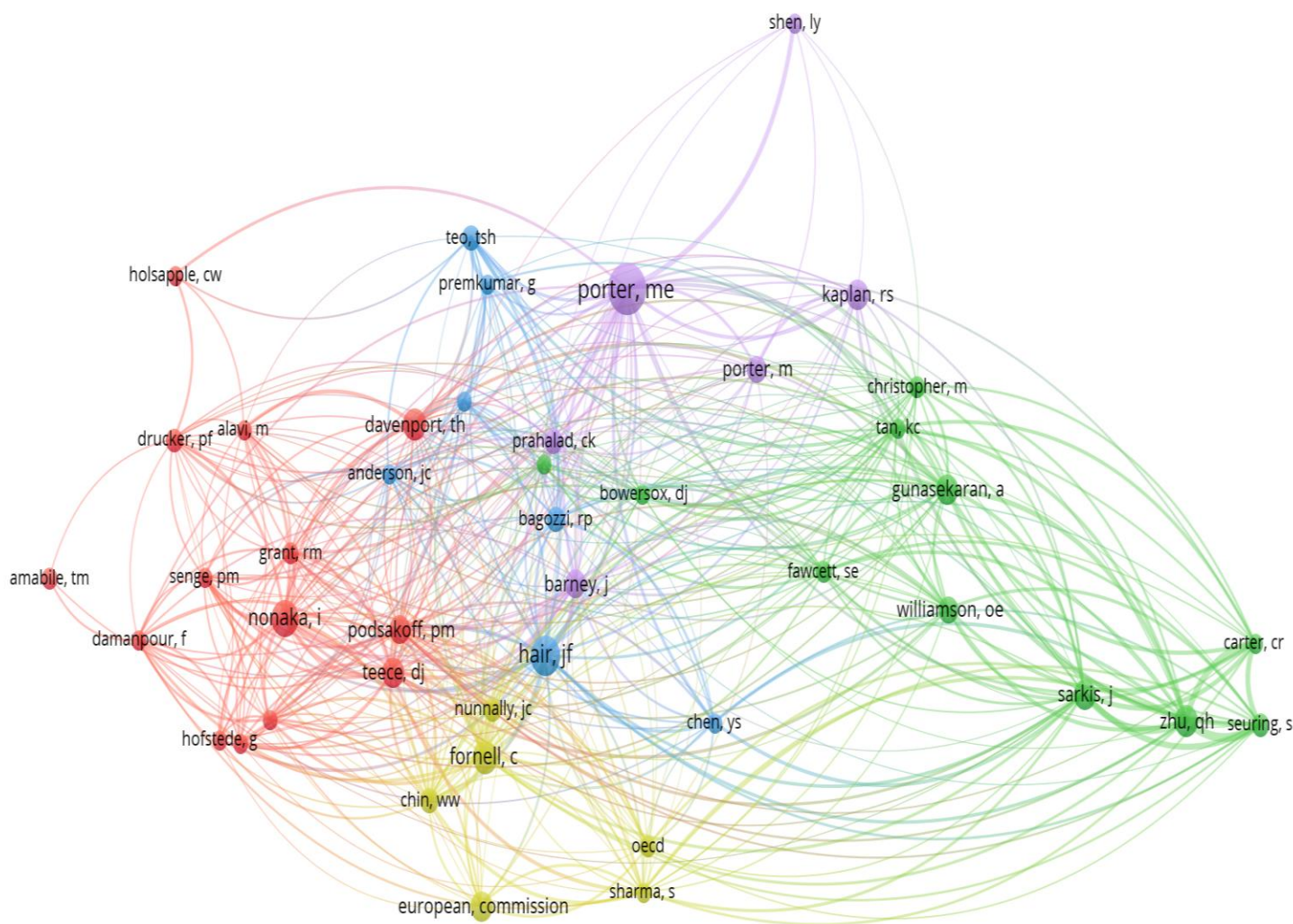


Figura 3. Mapa bibliométrico de la relación co-citaciones – artículos con a threshold of 46 y las 1000 conexiones más representativas.

d. Palabras clave

La Figura 4 muestra el mapa bibliométrico con las relaciones de proximidad de las palabras clave. Se identifican 13 clústeres que además de las palabras competitiveness, business competitiveness y organizational competitiveness refiere palabras como knowledge management, innovation, organizational performance, job satisfaction, e-government, entre otras.

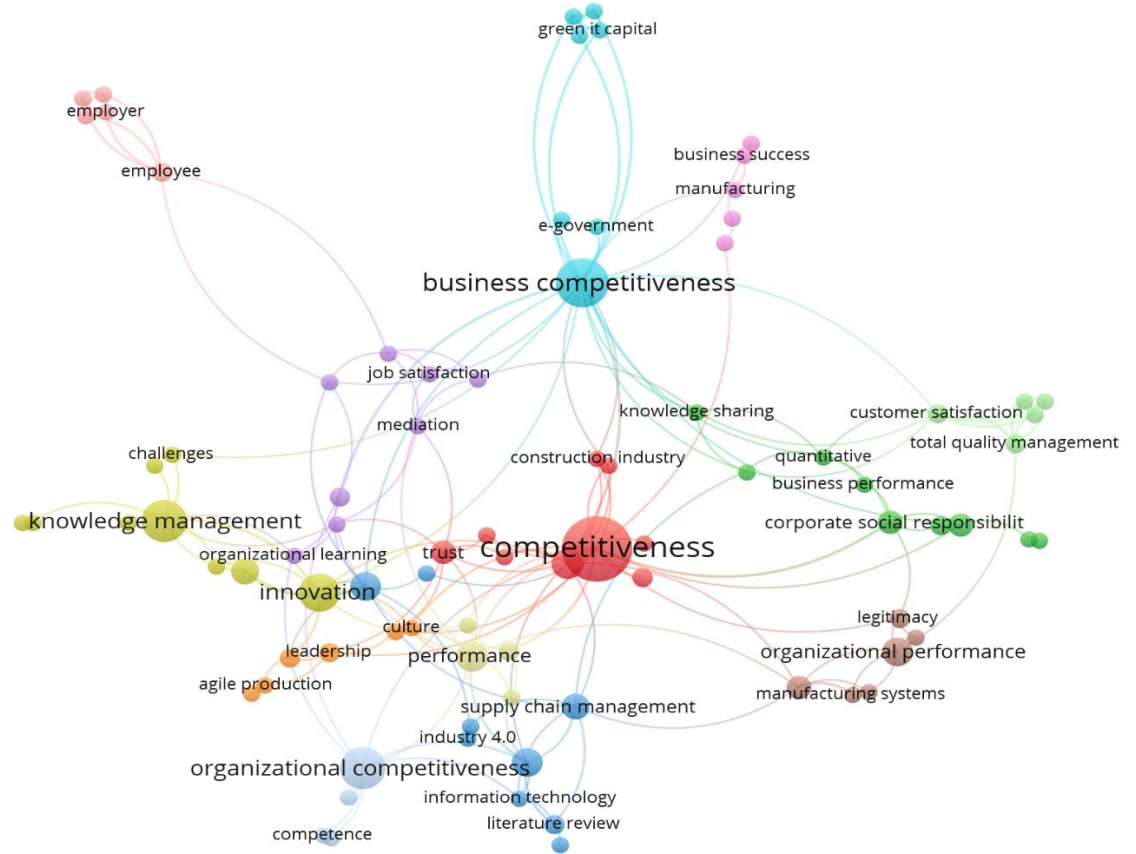


Figura 4. Mapa bibliométrico de la relación co-ocurrencia – palabras clave con a threshold of 99 y las 1000 conexiones más representativas.

e. Los 10 autores más relevantes

La Tabla 3 muestra los 10 autores más productivos e influyentes en “business competitiveness” y “organizational competitiveness”. Esta tabla está organizada considerando el total de publicaciones (TP) por autor. En cuanto al número de publicaciones el autor con mayor cantidad es Guanasekaran seguido de Ngai y Shen. En cuanto al total de citas, los autores más destacados son Guanasekaran seguido de Ngai y Cheng. Se destaca en los primeros lugares una participación importante de autores asiáticos.

Tabla 3. Los 10 autores más productivos

Rank	Author	TP	TC	TC/TP	AC	H-index
1	Guanasekaran, A.	13	1807	139	1678	12
2	Ngai, EWT.	6	831	138.5	803	6
3	Shen, LY.	4	133	33.2	127	3
4	Tan, YT.	3	132	44	126	3
5	Teo, TSH.	3	95	31.6	93	3
6	Avella, L.	2	88	44	88	2
7	Chang, YH.	2	12	6	12	1
8	Cheng, TCE.	2	375	187.5	373	2
9	Chuang, SP.	2	22	11	21	2
10	Cooke, FL.	2	19	9.5	18	2

Fuente: Elaboración propia con base en WoS 2019. TP: Total publicaciones; TC: Total citas; AC: Total de artículos en que se cita

En la Figura 5 se observa el mapa bibliométrico que muestra la conexión existente entre autores. Se identifican 5 clústeres, los autores más representativos de los clústeres son: Gunasekaran, Shen, Chuang, Avella, Teo.

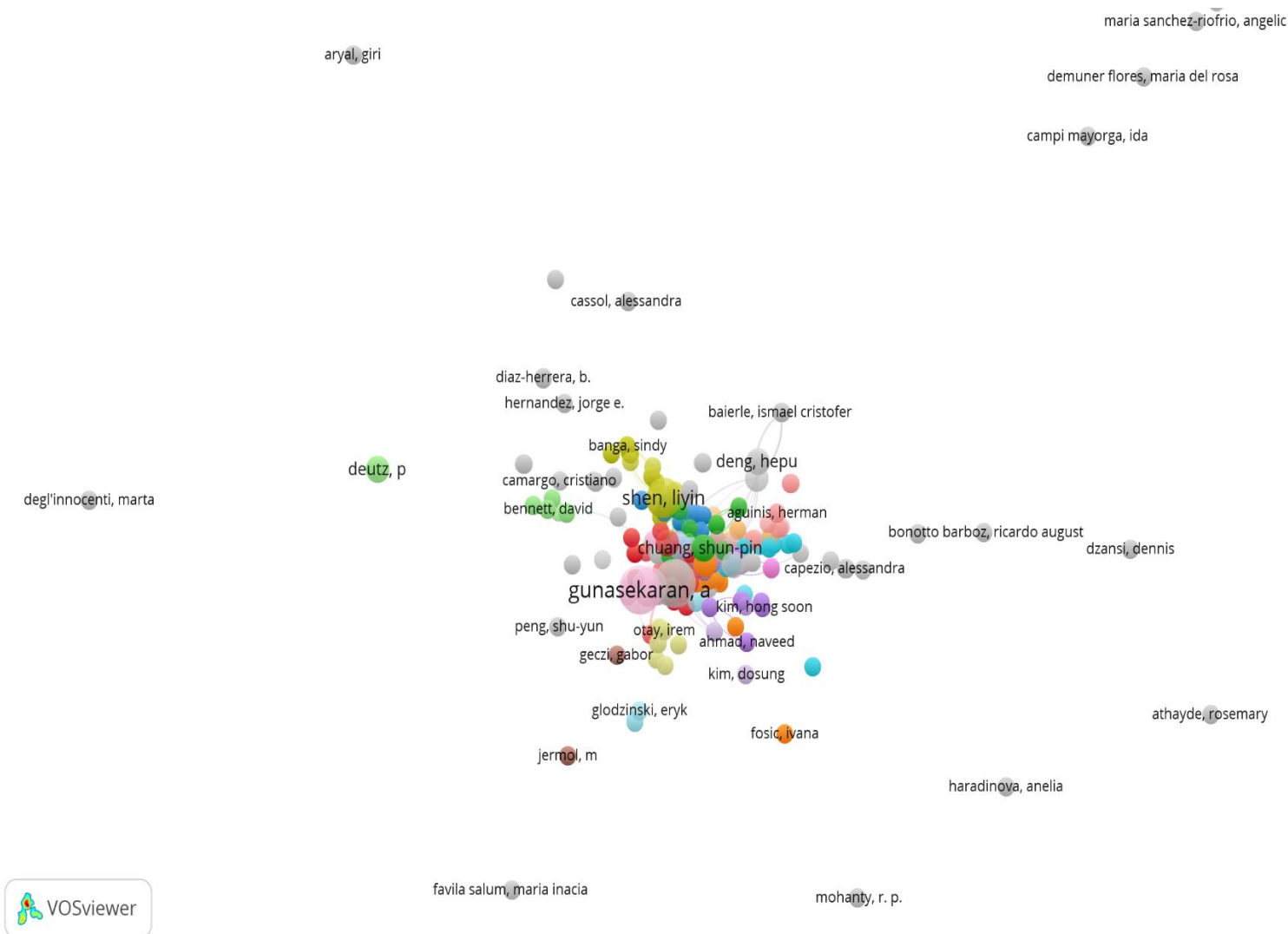


Figura 5. Mapa de autores con un threshold de 713 y las 1000 conexiones más representativas

f. Las 10 revistas especializadas más relevantes

La investigación sobre “business competitiveness” y “organizational competitiveness” es publicada en una diversidad de revistas. Algunas de éstas son muy específicas en el tópico y otros son multidisciplinarias. La Tabla 4 presenta la lista de las 10 principales revistas ordenadas en función del total de publicaciones (TP). En cuanto al número de publicaciones las revistas más destacadas son, International Journal of Production Economics seguida de International Journal of Production Research y Journal of Cleaner Production. En cuanto al H-index las más destacadas son, Expert Systems with

Applications, seguida de International Journal of Production Economics y Journal of Cleaner Production.

Tabla 4. Las 10 revistas especializadas más productivas

Rank	Journal	TP	TC	TC/TP	H-index
1	IJPE	10	489	48.9	155
2	IJPR	7	493	70.42	115
3	JCP	5	126	25.2	150
4	ESA	4	55	13.75	162
5	IMDS	4	89	22.25	88
6	JBE	4	543	135.75	147
7	DSS	3	37	9.25	127
8	IJMP	3	5	1.66	-
9	JC	3	6	2	-
10	JME	3	29	9.66	55

Fuente: Elaboración propia con base en WoS 2019. H-index obtenido de Scimago 2019. TP: Total number of publications; TC: Total number of citations; IJPE: International Journal of Production Economics; IJPR: International Journal of Production Research; JCP: Journal of Cleaner Production; ESA: Expert Systems with Applications; IMDS: Industrial Management Data System; JBE: Journal of Business Ethics; DSS: Decision Support Systems; IJMP: Independent Journal of Management Production; JC: Journal of Competitiveness; JME: Journal of Management in Engineering. – H-index no encontrado en SCImago.

Con el objetivo de identificar la estructura de las revistas en esta área de investigación, se analizan las citas y como éstas se conectan con otras. El análisis está enfocado en el bibcoup con un threshold de a lo más 20 citaciones por artículo. En la Figura 6 el mapa bibliométrico con las conexiones por bibcoup son presentadas, muestra las conexiones entre las revistas y la influencia de éstas en este campo de investigación. Se identifican 18 grupos y las interrelaciones ente ellos.

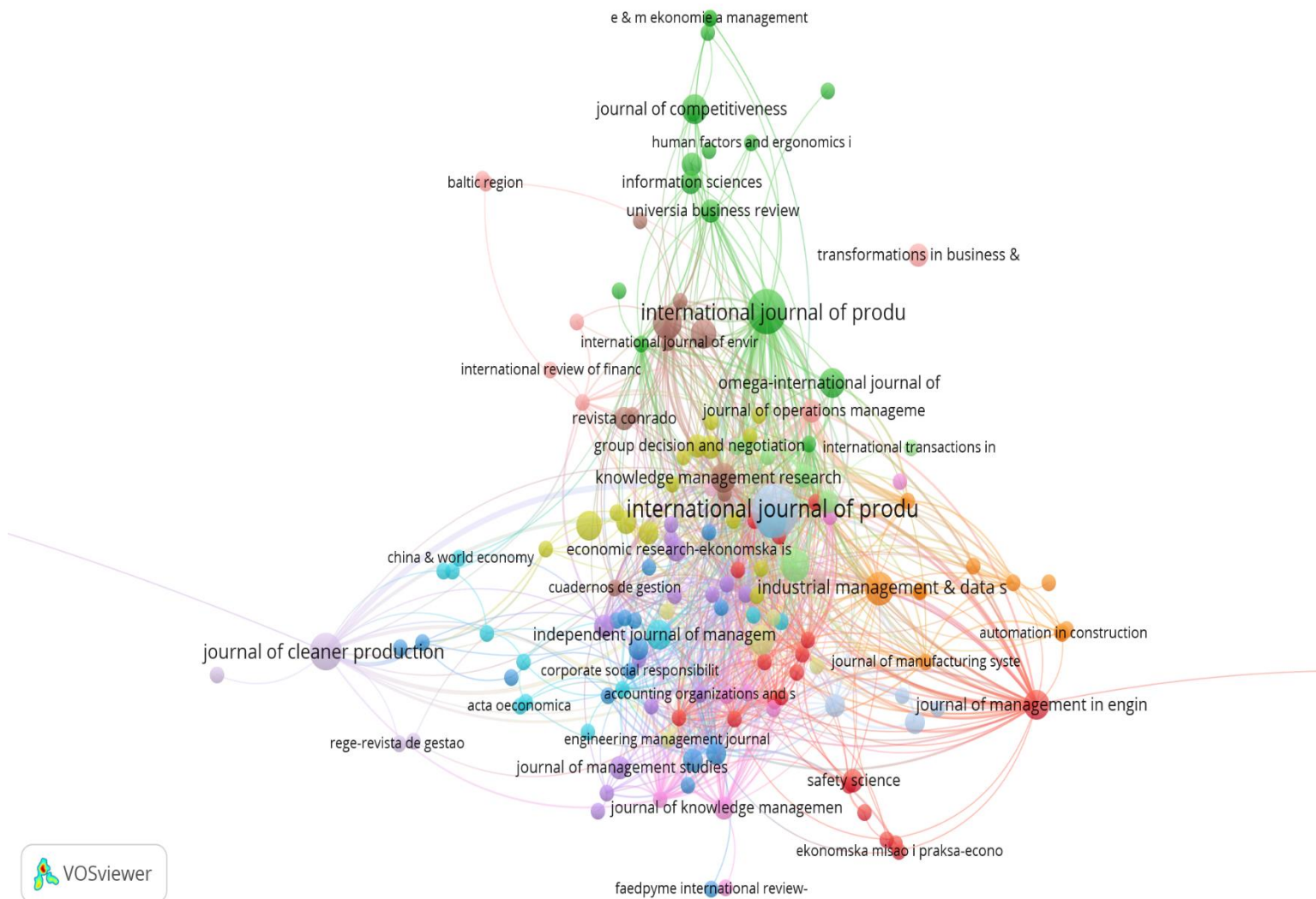


Figura 6. Mapa bibliométrico de la relación acoplamiento bibliográfico - revistas con un threshold 214

g. Las 10 organizaciones más relevantes

Un indicador bibliométrico relevante se refiere a identificar el impacto de las organizaciones en el tópico de estudio. La Tabla 5 presenta la lista de las 10 principales organizaciones ordenadas en función del total de publicaciones (TP). Como puede observarse, la mayoría de las organizaciones son universidades en diversas regiones del mundo.

Tabla 5. Las 10 organizaciones más productivas

Rank	Organizations	TP	TC	TC/TP
1	Hong Kong Polytechnic University	16	1428	89.25
2	National Taiwan University of Science Technology	6	97	16.16
3	National University of Singapore	5	170	34
4	Universidade Federal de Santa Catarina UFSC	4	2	0.5
5	Bucharest University of Economic Studies	3	23	7.66
6	Centre National de la Recherche Scientifique CNRS	3	60	20
7	City University of Hong Kong	3	12	4
8	Communaute Universite Grenoble Alpes	3	331	110.33
9	I Shou University	3	14	4.66
10	National Cheng Kung University	3	29	9.66

Fuente: Elaboración propia con base en WoS 2019. TP: Total publicaciones; TC: Total citas

La Figura 7 muestra el mapa bibliométrico donde se ubican las conexiones que se han generado por co-citación. Se identifican 7 grupos y sus correlaciones.

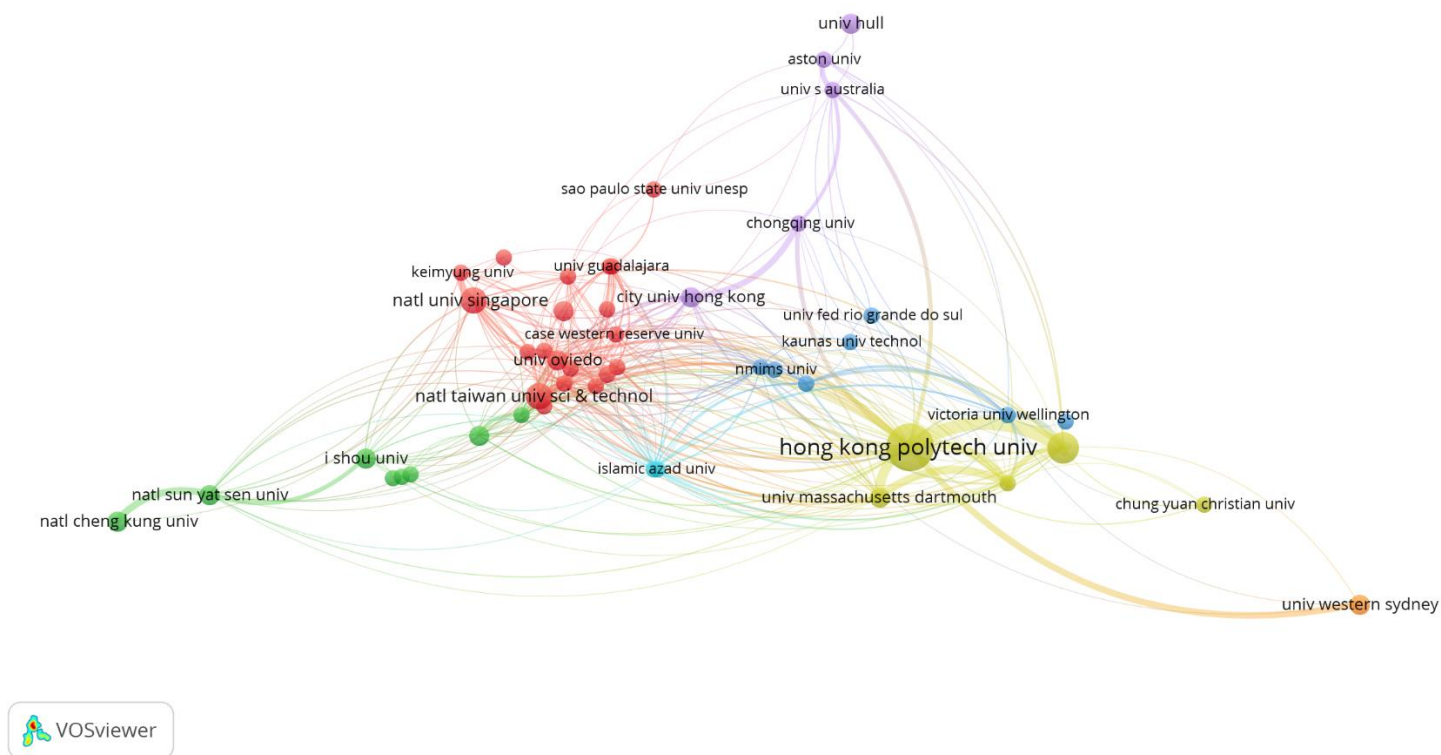


Figura 7. Mapa bibliométrico de organizaciones con un threshold de 52

h. Las 10 organizaciones más relevantes

La Figura 8 muestra la distribución global de países / territorios con publicaciones en “business competitiveness” y “organizational competitiveness”. Como puede observarse la publicación sobre estos tópicos atrae la atención principalmente de países como Estados Unidos, España, Taiwán y China.

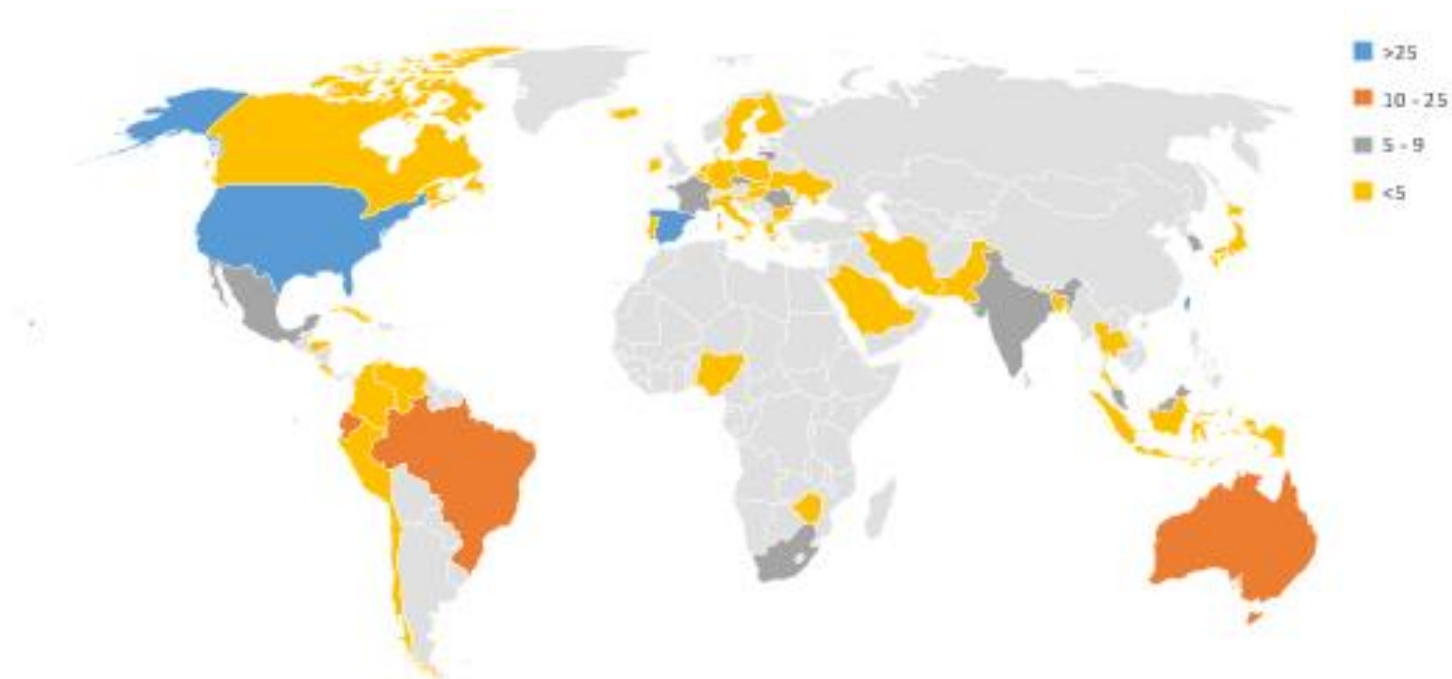


Figura 8. Distribución global de países / territorios

La Tabla 6 muestra información más detallada de los 10 países / territorios más productivos ordenada en función del total de publicaciones. La Figura 9 muestra el mapa bibliométrico en la relación cita – país, se identifican 8 grupos correlacionados cuyos países principales son: USA, España, Taiwán y China.

Tabla 6. Los países / territorios más productivos

Rank	Country/ territories	TP
1	USA	40
2	Spain	28
3	Taiwan	28
4	Peoples R China	26
5	England	24
6	Brazil	17
7	Australia	13
8	Ecuador	10
9	India	9
10	South Korea	9

Fuente: Elaboración propia con base en WoS 2019. TP: Total publicaciones

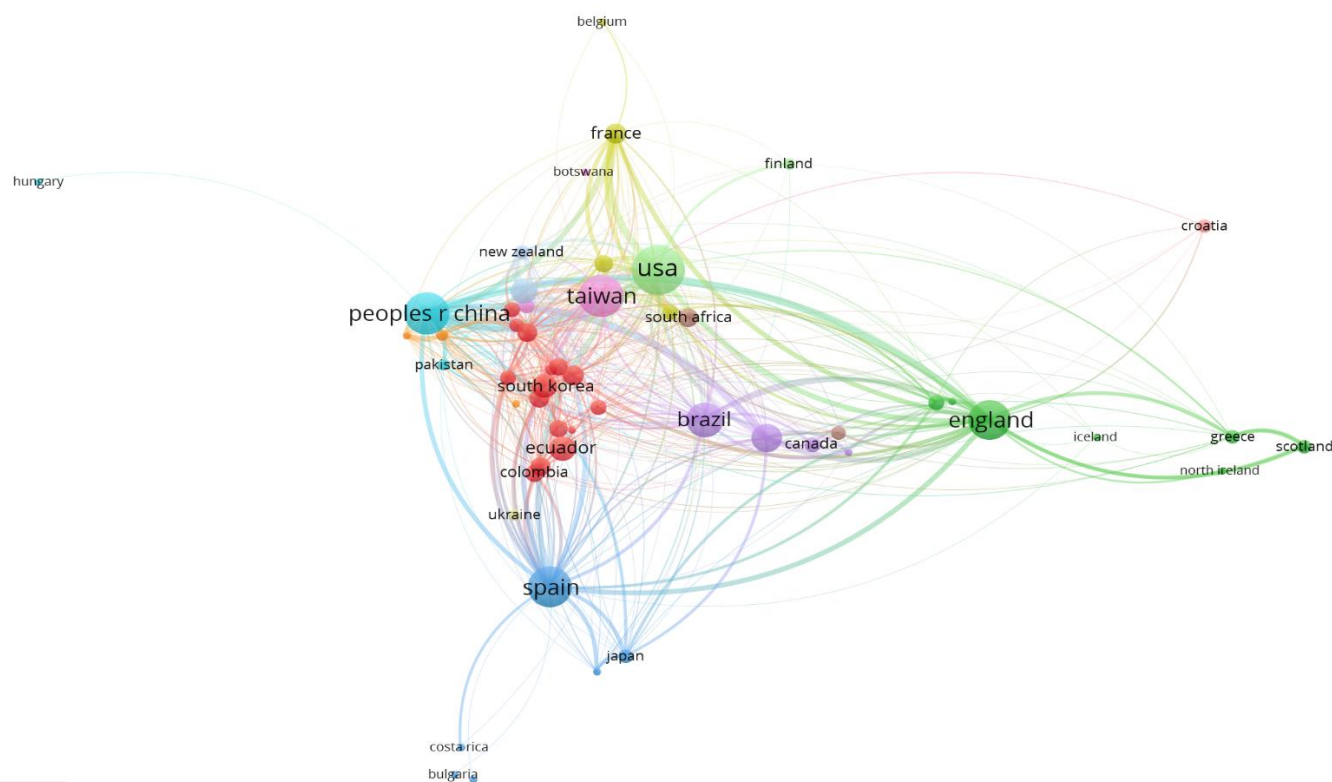


Figura 9. Mapa bibliométrico países / territorios con un threshold de 61

CONCLUSIONES

El análisis bibliométrico realizado a los conceptos “business competitiveness” y “organizational competitiveness” muestra la relevancia que la competitividad empresarial tiene para la comunidad científica. Se destaca que el número de publicaciones y el número de citas ha tenido un crecimiento constante principalmente en la última década, en la que se ha generado el 77.15% del total de publicaciones y el 84.75% del total de citas.

De igual manera se identifica información relevante a través diversos mapas bibliométricos que muestran las redes generadas en el análisis de co-citaciones, co-ocurrencias, palabras clave, co-autores y acoplamiento bibliográfico.

Este panorama global permite a los interesados conocer a fondo el impacto de la competitividad empresarial al hacer tangible las aportaciones de la ciencia en este campo de estudio, permite conocer la estructura y dinámica de los diferentes grupos que producen y consumen los artículos científicos, la información que contienen y las principales revistas científicas que los publican, permite también identificar la colaboración entre los científicos, instituciones y países.

REFERENCES:

- Aiginger, K., Bärenthaler, Sieber, S., Vogel, J. *Competitiveness under New Perspectives*. European Commission. (2013).
- Aragón, A., Rubio, A., Serna, A., Chablé, J. *Estrategia y competitividad empresarial: Un estudio en las MyPymes de Tabasco*. Investigación y Ciencia, vol. 18, no. 47. (2010).
- Blanco-Mesa, F., Merigó, JM., Gil-Lafuente, AM. *Fuzzy decision making: A bibliometric-based review*. Journal of Intelligent & Fuzzy Systems, 32(3), 2033-2050, 2017.
- Chen, H., Chiang, R., Storey, V. *Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact*, MIS Quarterly, vol. 36, no. 4, 1165-1188, 2012.
- Cobo, m., López-Herrera, E., Herrera-Viedma, E., Herrera, F. *Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools*. Journal of the American Society for Information Science and Technology, vol. 62, 1382-1402, 2011.
- Ford, RC., Richardson, WD. *Ethical Decision Making – A review of the empirical literature*. Journal of Business Ethics. (1994).
- Gunasekaran, A., Ngai, EWT. *Information Systems in supply chain integration and management*. European Journal of Management Science. (2004).
- Ketels, D. *Review of Competitiveness Frameworks*. National Competitiveness Council. Dublin. (2016).
- Martínez, O., Arce, R. *Informe Global de Competitividad Global 2018*. INCAE y CLACDS. (2018).
- Pinto López, IN., Malcón-Cervera, C. *Inteligencia de negocios e inteligencia competitiva como elementos detonadores para la toma de decisión informada: Un análisis bibliométrico*. RIIIT. Revista internacional de investigación e innovación tecnológica, vol. 6, no. 31, 2018.
- Pritchard, A. *Statistical Bibliography or Bibliometrics*. Journal of Documentation, vol. 25, 1969.
- Romaní, F. *Estudios Bibliométricos como línea de investigación en las ciencias biomédicas: una aproximación para el pregrado*. CIMEL Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamericana, vol. 16, no. 1, 2011.
- SCImago. *Scimago Journal and Country Rank*. Obtenido de <http://www.scimagojr.com/>. (2019).
- Solano, E., Castellanos, S., López, M., Hernández, J. *Bibliometry, an efficient to assess the postgraduate scientific activity*. Revista Electrónica de las Ciencias Médicas en Cienfuegos, vol. 7, no.4, 59-62, 2009.
- Suñol, S. *Aspectos teóricos sobre la competitividad*. Ciencia y Sociedad, vol. XXXI, no. 2, pp. 179-198. (2006).

ANÁLISIS DE INVERSIÓN FINANCIERA EN LA EMPRESA AVÍCOLA BACHOCO EMPLEANDO LAS NORMAS DE INFORMACIÓN FINANCIERA (NIF).

Villaseñor Álvarez, A.

Instituto Iberoamericano de Desarrollo Empresarial (INIDEM)-Universidad
Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
avillasenor Alvarez@yahoo.com.mx

RESUMÉN

El objetivo del presente estudio fue realizar un análisis de inversión financiera en la empresa avícola Bachoco empleando las Normas de Información Financiera (NIF). Material y métodos. Se realizó una revisión y consulta vía internet en la Bolsa Mexicana de Valores para obtener información de la empresa avícola Industrias Bachoco S.A.B. de C.V. y subsidiarias para obtener información relativa al desempeño bursátil así como los estados financieros consolidados. Resultados y Discusión. Se analizó la información mediante las Normas de Información Financiera a través de la aplicación de fórmulas para determinar las razones financieras para conocer la factibilidad de inversión en esta empresa agropecuaria como: Circulante, Ácido, Efectivo, Clientes a proveedores La empresa avícola Bachoco presenta razones financieras como indicador de circulante durante los años 2016, 2017 y 2018 con 3.24, 3.06 y 3.28 respectivamente. En lo referente a Ácido en el mismo periodo, 8,316,286, 9,229,144 y 9,084,944 (Miles de pesos); en lo que respecta a Efectivo los resultados fueron los siguientes: 6.8, 5.4 y 5.4 respectivamente. Por otra parte, en el indicador de Clientes a proveedores se obtuvo 0.80, 0.77 y 0.67 respectivamente. Se concluye que con base en la NIF y las razones financieras que presentó la empresa Bachoco en el trienio es una empresa en expansión del sector agropecuario en México y Estados Unidos de Norteamérica que cotiza en la Bolsa de Valores de México y es una opción de inversión financiera a través de la adquisición de las acciones que oferta.

PALABRAS CLAVE: Normas de Información Financiera, Razones financieras.

INTRODUCCIÓN

El consumo de productos animales, como es la carne, leche y huevo, tiene una influencia positiva en el desarrollo de los primeros humanos por proveer una dieta consistente de alta calidad dietética. Hay evidencia que los primeros humanos consumían carne alrededor de 2.5 millones de años. Cuando el fuego fue empleado la cocinas alimentos de calidad en la dieta mejoraron por un incremento de la digestibilidad de los animales y las plantas. El fuego promovió el secado y ahumado para la preservación de los alimentos para ser almacenado estos para posteriormente su consumo. Existe evidencia fósil de la domesticación de los animales iniciando hace 12,000 años. La domesticación de los cerdos y el ganado inició alrededor de 10,000 años y los borregos y caprinos hace 8,000 años en el medio este (Scanes, 2018). La producción global de carne de cerdo y huevo de plato ha tenido incrementos de 60.5 y 87.6% respectivamente entre 1991 y 2013.; cerca de dos veces la tasa de crecimiento de la población humana en el mismo periodo (32.8%). LA producción de carne de ave ha presentado un incremento del 157.6%; más de cinco veces que la población humana (Wilhelm, 2017; Scanes, 2018).

El Producto Interno Bruto (PIB) de las actividades primarias en el tercer trimestre del 2019 mostró una tendencia creciente con \$614,618 mil millones de pesos con una variación positiva de 5.4% con respecto del trimestre del año anterior (INEGI, 2019). Las actividades primarias (Sector Agropecuario) comparándolo al primer semestre de 2019 con el primer semestre de 2018 se registra un aumento del PIB del 3.5% siendo el único sector que presento un crecimiento en este periodo. Las actividades del sector primario fueron por un valor de 859,118 mdp, monto que representa el 3.7% del PIB total. Al interior, la agricultura registró 555,717 mdp, o sea el 64.6%, la Cría y la explotación de animales contabilizó 256,870 mdp, es decir el 29.8%; en tanto que la pesca, caza y captura fue por 18,146 mdp, o sea el 2.1% y el aprovechamiento forestal sumó 26,517 mdp con el 3.1% y los servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales fue por 1,869 mdp el 0.3% (CEDRSSA, 2019). La economía mexicana ha impulsado su crecimiento principalmente por las actividades terciarias, relegando a las actividades primarias a un último lugar de importancia. A pesar de esto, la producción primaria continua siendo muy importante para el desarrollo de otros sectores, ya que es un fuerte impulsor de la actividad económica; por ello, este trabajo se enfoca en analizar la

contribución del sector pecuario en la economía, destacando sus aportes a la producción nacional y su relevancia en la demanda intermedia. Se ha identificado que los principales encadenamientos productivos de las actividades pecuarias se encuentran en su interior, con una demanda de insumos del 69 % para los sistemas ovino-caprino, 52 % para el bovino, 46 % para el porcino y el 45 % para el avícola. Las ramas como el cultivo de oleaginosas y cereales siguen representando una proporción importante en su esquema de insumos. En lo que se refiere al multiplicador del producto, la explotación avícola (2.28) y la explotación porcina (2.24) fueron impulsores del desarrollo económico, debido al apalancamiento que representan para otros sectores de la economía, como oleaginosas, cereales y elaboración de alimentos para animales como los principales (Sosa, *et al.*, 2017). El sector avícola en el país presenta un dinamismo positivo históricamente y la población mexicana es una de las principales consumidoras de carne de ave en el mundo, situándose en el quinto lugar con 33 kg per cápita durante el año 2018. México es el mayor consumidor per cápita de huevo en el mundo; factores como las enfermedades crónicas asociadas al sobrepeso y a la obesidad, y las tendencias hacia una alimentación sana y natural, han impactado en la disminución del consumo de huevo genérico, reduciendo así la rentabilidad del negocio del pequeño y mediano productor de huevo. La estrategia económica para mantener la rentabilidad es producir un huevo diferenciado para el mercado nacional (Mendoza, *et al.*, 2016). El huevo es un alimento primordial en la dieta del mexicano, es una fuente de proteína de excelente calidad, superior a la de la leche y la carne (Torre, *et al.*, 2012).

Industrias Bachoco es líder en la industria avícola en México y una de las empresas avícolas más grande a nivel mundial. La Compañía se fundó en 1952, e inició su cotización en la Bolsa Mexicana de Valores y el New York Exchange en 1997. Las oficinas Corporativas se ubican en Celaya, México. Bachoco está integrado verticalmente, sus principales líneas de negocio son: pollo, huevo, alimento balanceado, cerdo, y productos de valor agregado de pavo y de res. Cuenta con más de mil instalaciones organizadas en 9 complejos productivos y 64 centros de distribución en México y un complejo productivo en Estados Unidos. Actualmente genera más de 25,000 empleos directos y en el 2011, reportó ingresos por \$27,735 millones de pesos. Bachoco cuenta con las Calificaciones: “AA(MEX)” que significa muy alta calidad crediticia y fue

otorgada por Fitch México, S.A. de C.V.; y “HR AA+” que significa que la Emisora o la Emisión son de alta calidad crediticia y fue otorgada por HR Ratings de México, S.A. de C.V. (Bachoco, 2013). Se estimó que el grupo Bachoco para el año de 2008 estaba rankeada en el lugar número 30 de las 500 empresas principales en ventas de alimentos, bebidas y tabaco con ventas superiores a 18, 208.8 millones de pesos (Vázquez, 2015). En Julio de 2013, la empresa Bachoco compró en Estados Unidos a la empresa Morris Hatchery, Inc. (Granjas reproductoras de aves) adquirió el 100% de los activos de la empresa en 10 millones de dólares, las empresas multinacionales de economías emergentes (EMEs) se han expandido de forma notable en el transcurso de pocos años y han logrado posicionarse en nichos de mercado específicos de la economía tal es el caso de esta empresa avícola de clase mundial y el surgimiento de las empresas multinacionales mexicanas y los primeros destinos de su inversión así como las estrategias implementadas para poder penetrar los mercados internacionales (Basave, 2016). El problema de seleccionar la fuente de financiamiento más adecuada debe ser resuelto independientemente de la utilización que se le den a los fondos obtenidos, y se debe basar en los méritos de cada fuente, esto es, la fuente seleccionada debe ser aquella de menor costo y al mismo tiempo aquella que represente el menor riesgo para la empresa (Bachoco, 2019).

De la información obtenida del Informe Anual 2017. Industrias Bachoco, S.A.B. de C.V. a través del portal de la Bolsa Mexicana de Valores se puede analizar la información plasmada en el documento, tal es el caso del mercado accionario que reflejó lo siguiente en este lapso, los títulos representativos del capital de la Compañía mostraron un comportamiento positivo en la Bolsa Mexicana de Valores durante el año 2017, con un incremento anual en su precio del 10.5%. El precio de las acciones de Bachoco al cierre del año 2016 fue de \$84.75 y al cierre del 2017 fue de \$93.62 por acción. El precio máximo de las acciones ocurrió el 2 de Octubre con un valor de \$102.00 pesos. Por lo que respecta a los Certificados Bursátiles, la tasa TIIE a 28 días, terminó el año 2016 con un valor de 6.1066%, con incrementos durante el 2017 para terminar en 7.6241%, su valor máximo ocurrió el 28 de Diciembre en 7.6250% (Bachoco, 2019).

En lo referente a los factores de riesgo la Compañía participa en la industria avícola, principalmente en los mercados de México y de Estados Unidos, por lo tanto, su desempeño depende, entre otros factores, de las condiciones económicas prevalecientes

en esos países, y particularmente en México. La exposición de riesgo de la Compañía relacionada con las condiciones económicas incluye riesgos relacionados con el desempeño económico, tasas de cambio, tasas de interés, así como otros eventos políticos, económicos y sociales que pueden afectar negativamente el desempeño de la Compañía y pueden resultar en una menor demanda y menor precio real de nuestros productos. En caso de que la economía mexicana o estadounidense experimentarán una alta tasa de inflación, recesión o desaceleración económica, es posible que los consumidores no puedan comprar los productos como siempre, especialmente en México, donde estos factores tienen un impacto directo en los consumidores y, como consecuencia, las ganancias pueden verse afectadas negativamente. Las altas tasas de interés en México o en los EUA podrían afectar negativamente los costos y ganancias debido al impacto que esos cambios tienen en los instrumentos de deuda de tasa variable; por otro lado, puede beneficiar el interés que se gana en el saldo de caja. Históricamente, México ha tenido, y puede continuar teniendo, altas tasas de interés reales y nominales. Una fuerte variación en las tasas de cambio entre el peso y el dólar podría afectar negativamente nuestros resultados financieros, ya que las ventas se realizan, en mayor proporción, en pesos y un gran porcentaje de las compras de materias primas se realizan en dólares (Bachoco, 2019). Con relación a los riesgos relacionados con Bachoco y la Industria Avícola en México y en Estados Unidos, así como la avicultura en otros países, ha pasado por periodos cíclicos con precios y rentabilidades altas, seguida por la sobreproducción, lo que lleva a períodos de precios y rentabilidad bajos. Los mercados en los que Bachoco participa están sujetos a la volatilidad con respecto a la oferta, que afecta directamente los precios, debido a que la industria avícola en México y Estados Unidos, al igual que en otros países, se caracteriza por una disminución a largo plazo en los precios del pollo en términos reales. Bachoco no puede asegurar que la ciclicidad futura y el exceso de oferta así como una contracción en los precios reales no afectarán negativamente sus resultados financieros (Bachoco, 2019).

En lo referente a los aspectos sanitarios, las operaciones de Bachoco en México y los EE.UU. se basan en la crianza de animales y procesamiento de carne, lo cual está sujeto a riesgos sanitarios. Dada la naturaleza del negocio de Bachoco en México y Estados Unidos, que incluye la crianza de animales vivos, y el procesamiento de cárnicos, la Compañía está sujeta a riesgos tales como: brotes de enfermedades propias de éstos y

contaminación de sus productos. Estos cierres podrían afectar los precios de exportación y como consecuencia los resultados financieros de la Compañía. Las aves y cerdos vivos, son susceptibles a diversas enfermedades, incluyendo sin limitar diversos tipos de gripe, que pueden repercutir en tasas de mortalidad mayores afectando las ganancias y los resultados financieros. Estos cierres podrían afectar nuestros precios de exportación y como consecuencia los resultados financieros de la Compañía. Los cárnicos que se procesan en Bachoco, así como el huevo que comercializa, están expuestos a sufrir cierta contaminación durante su proceso o distribución. La contaminación durante el proceso, podría afectar a un mayor número de productos y por lo tanto podría tener un impacto significativo en los resultados (Bachoco, 2019).

Principales Inversiones de Capital, en los últimos tres ejercicios la Compañía ha financiado con recursos propios sus inversiones de capital, entre las que destacan: En 2017 las inversiones de capital fueron de \$3,513.4 millones, principalmente utilizados para los planes de crecimiento orgánico y para financiar parte de adquisiciones descritas anteriormente. En 2016 las inversiones de capital fueron de \$2,459.7 millones, para continuar con la implementación de proyectos para ser más eficientes y para romper cuellos de botella, de esa manera incrementar la producción, en algunos de los centros de producción. Por ejemplo, para incrementar la capacidad de reproductoras y la capacidad de proceso posterior en la península de Yucatán, la capacidad de producción de huevo para plato en la región sureste y la capacidad de incubadoras en la región norte. En 2015, las inversiones de capital fueron de \$1,824.5 millones, principalmente enfocadas a proyectos de crecimiento orgánico, rompiendo cuellos de botella en los procesos, así como proyectos de productividad en la cadena de producción, así como la adquisición de los activos de Morris Hatchery Inc. en Georgia. En 2014 las inversiones de capital ascendieron a \$1,241.1 millones, con proyectos destinados principalmente a aliviar algunos cuellos de botella en diversos procesos productivos, así como mejoras en la productividad tanto en las operaciones de México como en las de Estados Unidos (Bachoco, 2019). Las inversiones de capital en el 2013 totalizaron \$587.4 millones, y fueron utilizados principalmente en proyectos de productividad en granjas de pollo, adecuaciones en plantas procesadoras de aves, incremento en producción de huevo, compra de sistemas adicionales de tecnología e información, reemplazo de parte del equipo de transporte, de acuerdo con el plan de reposición de la compañía. En 2012, las

inversiones de capital totalizaron \$951.8 millones, las cuales fueron utilizadas principalmente en equipo de transporte, finalizar proyectos de crecimiento, e implementar nuevos proyectos de productividad en todas las operaciones de Bachoco en México y Estados Unidos (Bachoco).

Por lo que respecta a los canales de comercialización internacional, México es el destino principal de las exportaciones de pollo de Estados Unidos, las cuales se han incrementado de 204.1 mil toneladas en 2008 a un aproximado de 517.2 mil toneladas en 2017. En 2016 en particular, las importaciones de pollo se incrementaron 2.9% cuando se compara contra 2016. Este incremento es debido a una reducción de precio en productos provenientes de Estados Unidos y a una mayor participación de Brasil. Las importaciones de pollo en México también se han incrementado debido al incremento en el volumen de productos provenientes de otros países principalmente de Sudamérica. La subsidiaria de Bachoco en Estados Unidos exporta productos de pollo a diversos países; China y México, entre otros, por lo que está sujeta a las distintas regulaciones que se apliquen cada uno de estos países (Bachoco, 2019).

De acuerdo a la Unión Nacional de Avicultores (UNA), México es uno de los diez productores más importantes a nivel mundial. La UNA estima que en el 2017, en México se produjeron 3,383.3 miles de toneladas de pollo, con un consumo per-cápita de 32.2 kilogramos al año, lo que representa un crecimiento de 1.6% si se compara con el consumo per-cápita en 2016 de 31.7 kilogramos al año (Bachoco, 2019).

Las estadísticas del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), el pollo es la proteína de mayor consumo en EE.UU., y se vende principalmente en cortes (más del 85%), congelado y con valor agregado. El corte de mayor consumo es la pechuga, seguida por las alas y la pierna y muslo en una menor porción. De acuerdo con la USDA, Estados Unidos es el mayor productor de pollo a nivel mundial, la producción anual de pollo se estima en 18.9 millones de toneladas. El consumo per cápita en Estados Unidos es también uno de los más altos a nivel mundial, se estima que es de alrededor de 41.3 Kilogramos (aproximadamente 91.0 libras) (Bachoco, 2019).

De acuerdo a información de la UNA, la industria del huevo en México es más fragmentada que la industria de pollo. De acuerdo con la UNA en 2017 la producción de huevo en México se estima en 2,718.5 millones de toneladas, un decremento de 1.7% comparada con la producción de 2016. México tiene el consumo per cápita de huevo más alto a nivel mundial. La UNA estima que el consumo per cápita para el 2017 fue de 22.8 kilogramos, comparado con un consumo de 23.5 kilogramos en 2016. La UNA estima que el huevo es una de las proteínas de más bajo costo en México. Bachoco estima que es el segundo mayor productor de huevo en México. Bachoco estima una participación de mercado de 5.1% en 2017. Bachoco vende huevo café y huevo blanco. La Compañía estima que es el productor más grande de huevo café y el mayor comercializador de huevo con marca en México (Bachoco, 2019). Finalmente, en el caso de México, la función de emisión de normas de información financiera la comenzó el Instituto Mexicano de Contadores Públicos (IMCP) a través de la Comisión de Principios de Contabilidad (CPC) en 1974. A partir de junio de 2004, es el Consejo Mexicano de Normas de Información Financiera (CINIF) quien tiene dicha función, además de que busca la homologación con los estándares internacionales (IFRS), por lo que las NIF permiten tomar decisiones en los cambios en las utilidades contables reportadas afectan el valor de la firma a través de cambios en el precio de la acción (Vázquez, 2013). Para tal efecto, se emplean las razones financieras que son medidas aritméticas que establecen una relación entre dos o más partidas de los estados financieros y permiten la toma de decisiones para la inversión de capital en una empresa. El analista debe organizar la información, aplicar los métodos y técnicas de análisis y, finalmente, analizar e interpretar los datos para emitir una opinión acerca de la situación financiera y de los resultados de operación del flujo de efectivo de la empresa. La opinión que emita el analista deberá estar basada en información cualitativa y cuantitativa (Ochoa y Saldivar, 2012). El objetivo del presente estudio fue realizar un análisis de inversión financiera en la empresa avícola Bachoco empleando las Normas de Información Financiera (NIF).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión y consulta vía internet en la Bolsa Mexicana de Valores para obtener información de la empresa avícola Industrias Bachoco S.A.B. de C.V. y subsidiarias para obtener información relativa al desempeño bursátil así como los estados

financieros consolidados. Se analizó la información mediante las Normas de Información Financiera a través de la aplicación de fórmulas para determinar las razones financieras para conocer la factibilidad de inversión en esta empresa agropecuaria como: Circulante, Ácido, Efectivo, Clientes a proveedores.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las bases para las Decisiones de Financiamiento o Inversión dependerán de los beneficios que en el largo plazo una empresa puede lograr, dependen en gran parte de la forma en que los siguientes problemas son resueltos:

- 1) Selección de fuentes de financiamiento adecuadas,
- 2) Racionamiento del capital obtenido entre las diferentes propuestas de inversión disponibles.

Las dos decisiones anteriores deben manejarse en forma separada. La selección de propuestas de inversión debe basarse en los méritos financieros de cada propuesta, independientemente de la fuente o costo de la fuente con que se financia cada propuesta (Bachoco, 2019).

Se analizó el informe de los auditores independientes al Consejo de Administración y Accionistas de Industrias Bachoco S.A.B. de C.V. y Subsidiarias publicado en la página de internet de la Bolsa Mexicana de Valores empleando la información de los Estados consolidados de Situación Financiera al 31 de 2018, 2017 y 2016 empleando para el análisis las fórmulas de las razones financieras siguientes:

- Circulante: Activo circulante/pasivo circulante.
- Ácido: (Activo circulante-inventario/pasivo circulante.
- Efectivo: (Activo disponible/pasivo circulante.
- Clientes a proveedores: Cuentas por cobrar a clientes/cuentas por pagar a proveedores.

Se aplicaron las fórmulas para determinar las razones financieras descritas anteriormente arrojando los siguientes resultados según la metodología aplicada por Ochoa y Saldivar (2012).

Cuadro 1. Circulante en los años 2016, 2017 y 2018 de la empresa Bachoco (Miles de pesos).

Año	Activo circulante	Pasivo circulante	Resultado
2016	26,930,355	9,084,944	3.24
2017	28,225,033	9,229,144	3.06
2018	29,774,996	8,316,286	3.28

El año 2018 mostró un mayor índice con 3.28, lo que indica que un resultado positivo y por lo tanto, la empresa cuenta con los activos suficientes para cubrir sus deudas a corto plazo. Los resultados positivos son un buen indicador de la empresa, Entre más alto sea el resultado, tendrá mayor capacidad para pagar sus obligaciones, el nivel óptimo de solvencia es de 1.5. Al respecto (Ochoa y Saldivar, 2012) mencionan que una mala administración de los flujos de efectivo, derivada de las decisiones de operación y financiamiento a corto plazo, puede tener un impacto importante en los costos de la empresa. Por un lado, tener inversiones excesivas en renglones como inventarios o efectivo implica un costo de oportunidad, pero, por otro, también se tienen costos cuando no hay activos suficientes para responder a las demandas de los clientes o de los acreedores. Y en el ciclo de operaciones de una empresa, los patrones de entrada y salida del efectivo son inciertos y generalmente las entradas no están sincronizadas con las salidas. El pago por la compra de materiales no ocurre al mismo tiempo que el cobro por la venta del producto; el cobro a los clientes puede ser más tarde y en menor cantidad de lo que fue programado. En este contexto, se habla del ciclo operativo y del ciclo operativo neto, también conocido como ciclo de efectivo. Por otra parte, La liquidez de una empresa se mide haciendo un estudio de la situación de corto plazo. Los acreedores y proveedores que proporcionan créditos a corto plazo tienen interés particular en la situación inmediata, ya que ellos esperan que con el activo circulante se les paguen sus adeudos. Este análisis también es de interés para los acreedores de largo plazo, ya que los adeudos que se tienen

con ellos se pagarán en varios periodos consecutivos de corto plazo y ellos desean conocer la capacidad de la empresa para cumplir con esta obligación (Ochoa y Saldivar, 2012). Por lo que respecta a la razón financiera denominada Ácido en el Cuadro 2 se presentan los resultados.

Cuadro 2. Resultado del análisis de ácido de la empresa Bachoco.

Años	Activo circulante	Inventarios	Pasivo circulante	Resultados
2016	26,930,355	3,970,688	8,316,286	14,643,381
2017	28,225,033	4,727,333	9,229,144	14,268,556
2018	25,199,400	4,575,596	9,084,944	16,114,456

Como se observa, el año 2018 presenta una mejor solvencia económica, pero excluyendo los inventarios, para las empresas de servicios el valor entre este indicador y el de solvencia, existe una baja diferencia debido a la poca cantidad de inventarios que se maneja en las empresas de servicios.

En lo referente a los resultados del Efectivo se observan en el Cuadro 3 los comparativos de los tres años del análisis.

Cuadro 3. Resultados del análisis del Efectivo de la empresa Bachoco.

Año	Activo disponible	Pasivo circulante	Resultado
2016	56,728	9,084,944	6.8
2017	49,523	9,229,144	5.4
2018	49,068	8,316,286	5.4

A este respecto (Ochoa y Saldivar, 2012) mencionan que el flujo de efectivo es denominado también “**flujo de caja**”. Trata los ingresos y gastos solamente como flujo de efectivo entrante y saliente. El flujo de efectivo es necesario para satisfacer las obligaciones y adquirir los activos fijos y circulantes necesarios para lograr los objetivos de cualquier empresa. Con esta razón, se analiza el éxito con que la empresa está generando efectivo, en relación con cada peso vendido. Constituye el monto de efectivo generado o requerido como consecuencia de las operaciones de la entidad. El análisis de

la estructura de capital se refiere a las diferentes fuentes de fondos que existen para financiar las operaciones de una empresa. El significado de la estructura de capital se deriva de la diferencia entre la deuda y el capital contable. Cada empresa debe poseer una cantidad razonable de capital con el fin de disminuir el riesgo al que está expuesta, y es obligación del administrador financiero monitorear y prevenir una posible descapitalización, es decir, que sus pasivos no excedan al capital. el acreedor prefiere invertir en una empresa que posea tanto capital como sea posible, con el fin de protegerse contra posibles pérdidas en tiempos de adversidad. Entre menos capital posea una empresa, es decir, entre mayor sea la contribución de fondos por parte del acreedor, su riesgo de pérdidas es mayor.

Finalmente, en el Cuadro 4 se presentan los resultados de clientes a proveedores durante el periodo de análisis.

Cuadro 4. Análisis de clientes a proveedores de la empresa Bachoco.

Año	Cuentas por cobrar a clientes	Ventas a pagar a proveedores	Resultado
2016	3,629,144	4,545,177	0.80
2017	3,626,878	4,740,366	0.77
2018	3,486,354	5,196,347	0.67

Como se puede observar, el año de 2016, fue superior en términos del pago a proveedores debido a las características de producción y de las políticas de la empresa con relación a los plazos de pago de sus clientes. Es importante que su empresa divulgue sus valores por la cadena de proveedores, empresas asociadas, empresas subcontratadas y clientes. Del mismo modo, se puede adoptar como criterio de selección de socios la exigencia de que los empleados de los servicios contratados a terceros tengan condiciones de trabajo semejantes a las de nuestros propios empleados. Hay que evitar asociarse a empresas u organizaciones en las cuales exista degradación de las condiciones de trabajo. Por otra parte, (Ochoa y Saldivar, 2012) describen que la empresa no tendrá problemas de liquidez, ya que el efectivo enviado a producción regresa, aparentemente de manera automática, a

caja y el ciclo se repite indefinidamente. Sin embargo, como el ciclo no se da de manera automática en todos los casos, el administrador debe cuidar aspectos como los siguientes:

- El tiempo de entrega de los proveedores.
- El tiempo que toma realizar el proceso de producción.
- El tiempo requerido para efectuar las ventas.
- El tiempo necesario para realizar la cobranza.
- El tiempo que el proveedor concede como periodo de crédito.
- El tiempo que los otros acreedores conceden de plazo, tanto para el pago de intereses como para el de principal.

Además, el administrador deberá cuidar que no existan retrasos en la conversión de los activos: inventario-producción-venta-cobranza, ya que un retraso fuera de control puede ocasionar problemas de pago a los acreedores. Otro punto importante que se debe tomar en cuenta es el de la forma en que son financiados los activos fijos. Si éstos son financiados con recursos aportados por los accionistas o por créditos de largo plazo, la empresa debe contar con tiempo suficiente para recuperar el efectivo invertido en ellos. En el caso de financiamiento a corto plazo, es muy probable que la empresa tenga problemas de pago debido a que el valor de los activos es difícil de recuperar en el corto plazo. Considerando todo lo anterior, la empresa tendrá liquidez cuando pueda convertir sus activos dentro de los tiempos planeados, y generar así el efectivo suficiente para hacer frente con oportunidad a sus compromisos operativos y financieros.

CONCLUSIONES

La empresa avícola Bachoco presenta razones financieras como indicador de circulante durante los años 2016, 2017 y 2018 con 3.24, 3.06 y 3.28 respectivamente. En lo referente a Ácido en el mismo periodo, 8,316,286, 9,229,144 y 9,084,944 (Miles de pesos); en lo que respecta a Efectivo los resultados fueron los siguiente: 6.8, 5.4 y 5.4 respectivamente. Por otra parte, en el indicador de Clientes a proveedores se obtuvo 0.80, 0.77 y 0.67 respectivamente. Se concluye que con base en la NIF y las razones financieras que presentó la empresa Bachoco en el trienio es una empresa en expansión del sector agropecuario en México y Estados Unidos de Norteamérica que cotiza en la Bolsa

Mexicana de Valores y es una opción de inversión financiera a través de la adquisición de las acciones que oferta en el mercado accionario.

REFERENCIAS

Bachoco (2013). Bachoco actualiza información de su caso ante la Comisión Federal de Competencia. Comunicado interno.

Bachoco. (2019). Reporte Anual. Informe de los auditores independientes al consejo de administración y accionistas de industrias Bachoco y subsidiarias. pp. 1-103.

Basave, K. (2016). IED de las empresas multinacionales mexicanas y estrategias de “catch up” tecnológico. *Economía Informa*, 399:3-15. Vázquez Q., N. (2013). Impacto de las Normas de Información Financiera en la relevancia de la información financiera en México. *Contaduría y Administración*, 58(2):61-89.

CEDRSSA (2019). El sector agropecuario en el PIB (segundo trimestre de 2019). Consulta: <http://www.cedrssa.gob.mx/post-el-n-sector-agropecuario-en-el-pib-n-segundo-trimestre-de-2019-.htm>

INEGI (2019). Producto Interno Bruto por actividad económica. Consulta: <https://www.inegi.org.mx/temas/pib/>

Mendoza R., Y.Y., Brambila P., J.J., Arana C., J.J., Sangerman J., D.M. y Molina G., J.N. (2016). El mercado de huevo en México: tendencia hacia la diferenciación en su consumo. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(6):1455-1466.

Ochoa S., G.A. y Saldívar D. A., R. (2012). *Administración Financiera Correlacionada con las NIF*. Mc Graw Hill, 3ra. Edición., pp. 271,274,381.

Scanes, C.G. (2018). Chapter 7: Animal Agriculture: Livestock, Poultry, and Fish Aquaculture in Animal and Human Society. Edited by Colin G. Scanes and Samia R. Toukhsati. Elsevier.

Scanes, C.G. (2018). Chapter 4: Animals. In: the Food System in Animal and Human Society. Edited by Colin G. Scanes and Samia R. Toukhsati. Elsevier.

Sosa U., M.E., Martínez C., F.E., Espinoza G., J.A. y Buendía R., G. (2017). Contribución del sector pecuario a la economía mexicana. Un análisis desde la Matriz Insumo Producto. *Rev. Mex. Cienc. Pec.*, 8(1):31-41.

Torre, M. M.; Fonseca, P. M. y Quintana, L. J. 2012. El huevo mitos, realidades y beneficios. Ed. Trillas. México, D. F. pp 9-104.

Vázquez, R. (2015). Concentración empresarial y cambio estructural: alimentos, bebidas y tabaco en México. *Revista Problemas del Desarrollo*, 180(46):51

Wilhelm, W. (2017). Chapter 1: Dynamics and Patterns of Global Poultry-Meat Production. In: *Poultry Quality Evaluation*. Edited by Massimiliano Petracci and Cécile Berri. Elsevier.

MODELO DE UN PLAN ESTRATÉGICO QUE IMPACTA A LA INTERNACIONALIZACIÓN DE LAS EMPRESAS DE SERVICIOS DE TORREÓN, COAHUILA.

Francisco Canibe Cruz, Antonio Hernández Rodríguez, Martín Jaramillo Rosales

Universidad Autónoma de Coahuila; México

fcanibe@msn.com, ahernandez_1517@yahoo.com.mx, martinjaramillo3000@yahoo.com.mx

Resumen

La actividad exportadora es una parte de innovación para el crecimiento de las empresas, países de primer mundo, continúan en un ritmo ascendente hacia su internacionalización mientras que los países en vía de desarrollo continúan con lento crecimiento (Vázquez, 2014). La metodología empleada en la investigación es de carácter descriptivo con un enfoque mixto que articula métodos cuantitativos y cualitativos en base a un instrumento implementado por medio de encuestas directas y personalizadas a 97 empresarios o gerentes/directores de Pymes, con el siguiente objetivo de investigación: validar los factores que inciden en un plan estratégico de innovación para la internacionalización de las Pymes de servicios de Torreón; Coahuila, en base a los siguientes elementos: al compromiso y convicción de parte de la administración, capacidad financiera, consolidación empresarial (producción, producto/servicio con diseño y estructura nueva, personal que tenga experiencia, consolidar su marca, utilizar herramientas de marketing), la empresa debe emprender labores de investigación y desarrollo, iniciar proceso de exportación, obtener alianzas estratégicas, contar con tecnología y eliminar barreras. Los resultados muestran que de 97 empresas encuestadas, un 72 % realizan ventas internacionales, con lo cual se confirma el creciente interés de parte de la administración por llegar a mercados internacionales.

Palabras claves: Innovación, Internacionalización, Pymes.

Abstract

The export activity is a part of innovation for the growth of companies, countries of the first world, they continue in an ascending rhythm towards their internationalization while the developing countries continue with slow growth (Vázquez, 2014). The methodology used in the research is descriptive with a mixed approach that articulates quantitative and qualitative methods based on an instrument implemented through direct and personalized surveys to 97 entrepreneurs or managers / directors of SMEs, with the following research objective: validate / elaborate / design a strategic innovation plan for the internationalization of service SMEs in Torreón; Coahuila, based on the following elements: commitment and conviction on the part of the administration, financial capacity, business consolidation (production, product / service with new design and structure, personnel with experience, consolidate their brand, use marketing tools) , the company must

undertake research and development, start export process, obtain strategic alliances, have technology and eliminate barriers. The results show that out of 97 companies surveyed, 72% make international sales, which confirms the growing interest of the administration to reach international markets.

Keywords: Innovation, Internationalization, SMEs.

Introducción

Actualmente las condiciones económicas globales, nacionales y regionales han generado la necesidad de diseñar estrategias que mejoren la capacidad competitiva y productiva de las empresas PYME. (Canibe, et al, 2016, p.1582-1583)

A la economía mexicana le urge que las pequeñas y medianas empresas ingresen a un esquema de internacionalización, que sólo será posible con la colaboración de autoridades y empresarios para crear un nuevo modelo que integre un proceso de maduración y desarrollo de capacidades suficientes mediante la constante capacitación y asesoría, y así adquiera el tamaño adecuado para que cada empresa de este segmento pueda aventurarse en los mercados internacionales de Estados Unidos; Centro y Sudamérica; Europa y Asia, según el análisis de sus necesidades.(Landaverde, 2015)

En la actividad exportadora es una parte de innovación para el crecimiento de las empresas, países de primer mundo, continúan en un ritmo ascendente hacia su internacionalización mientras que los países en vía de desarrollo continúan con lento crecimiento (Vázquez, 2014). La pregunta básica que debe hacerse un empresario que quiera internacionalizar su empresa es: ¿dónde quiero estar y dónde quiero ver mi empresa dentro de 5 años aproximadamente? (Pardina, 2015). La globalización de los negocios, la competencia empresarial, las alianzas estratégicas y el desarrollo en los sistemas de información, entre otros, condicionan la necesidad por parte de las empresas de internacionalizarse de manera más temprana y rápida que en el pasado. (Armenteros, Molina y González, 2014).

En la actualidad las empresas Pymes se encuentran inmersas en una espiral demasiado competitiva, por consiguiente necesitan desarrollar actividades internas y externas que suplan la carencia de un plan estratégico, la cual tiene como consecuencias, el retardo o eliminación del proceso de internacionalización. Lo anterior requiere procesos y técnicas de dirección eficientes de innovación para obtener los resultados esperados por la empresa, por lo tanto, es importante identificar los factores de crecimiento que más beneficiaran las Pymes. Considerando invariablemente que toda actividad externa e interna de mejora se traducirá en un plan estratégico propio de la empresa.

El objetivo de esta investigación es: validar los factores que inciden en un plan estratégico de innovación para la internacionalización de las Pymes de servicios de Torreón, Coahuila, en base a los siguientes elementos: al compromiso y convicción de parte de la administración, capacidad financiera, consolidación empresarial (producción, producto/servicio con diseño y estructura nueva, personal que tenga experiencia, consolidar su

marca, utilizar herramientas de marketing), la empresa debe emprender labores de investigación y desarrollo, iniciar proceso de exportación, obtener alianzas estratégicas, contar con tecnología y eliminar barreras.

El interés de la internacionalización y la innovación de ¿Cómo hacerlo?, por lo tanto, depende de este plan estratégico que emane de las respuestas obtenidas de las 97 empresas Pyme de servicio encuestadas en la ciudad de Torreón, Coahuila.

Este artículo se encuentra estructurado de la siguiente manera: como primer punto se analiza el contexto en que se encuentran las Pymes en su entorno internacional, nacional y en específico de la ciudad Torreón, Coahuila. Posteriormente, se sustenta la revisión teórica necesaria de las 8 variables que componen el objetivo general consideradas para integrar el plan estratégico. En un tercer punto, se presenta toda la parte metodológica de la investigación, así como las características de la muestra. Por último, se realizó un análisis de los resultados y se exponen las principales conclusiones alcanzadas para determinar los factores que integraran el plan estratégico de internacionalización de las Pymes de servicios de Torreón, Coahuila.

Marco teórico

Una de las mayores dificultades con las que se ha encontrado la literatura económica y de marketing es la de ofrecer una definición precisa sobre la innovación (Scarone, 2005). Para Armenteros y Reyna (2014), “la innovación es un complejo proceso tecnológico, sociológico y económico, que implica una intrincada trama de interacciones, tanto en el interior de la empresa como en la empresa y sus entornos económicos, técnicos, competitiva y social”

En el manual de Oslo (2005), define a la innovación como la implementación de una nueva o significativa mejora de producto (bien o servicio) o proceso, un nuevo método de marketing, o de un nuevo método organizacional en prácticas de negocios, organización del lugar de trabajo o relaciones externas.

En cuanto a la definición de plan estratégico es un programa de actuación que consiste en aclarar lo que pretendemos conseguir y cómo nos proponemos conseguirlo. Tomando en cuenta sus puntos débiles y fuertes, asentando sus objetivos entre sus trabajadores y socios. Esta programación se plasma en un documento de consenso donde concretamos las grandes decisiones que van a orientar nuestra marcha hacia la gestión excelente. (Guía práctica de innovación, 2018)

Además, este consiste en desarrollar una serie de etapas o procesos tales como: fijación de objetivos, análisis de la situación, consideración de alternativas, implementación y evaluación. (Van Kirk & Noonan, 1982) citado por (Rocca, Garía y Duréndez, 2016), acompañadas de estrategias que favorecerán al cumplimiento de objetivos y metas establecidas por la administración. En conclusión, plantear la misión y visión de la empresa influye positivamente en el rendimiento del negocio (Sandada, 2014) citado por (Rocca, et al, 2016).

Con respecto a las 8 variables consideradas para diseñar un plan estratégico, se muestra la siguiente literatura. Con relación a la variable compromiso y convicción de parte de la administración, El desempeño de toda empresa debe estar encaminado a una excelencia empresarial, derivada de una gestión administrativa de excelencia. (Oyarce, 2013, p.59). Y para que se pueda desarrollar esta excelencia Rocca, Garía y Duréndez (2016) mencionan algunas características de las personas encargadas de la administración de una empresa: encuentran la atención sobre sus productos y servicios, la habilidad de liderazgo y toma de decisiones, tener una edad mediana, una educación formal y a su vez haber adquirido una formación, competencias y orientación empresarial hacia donde quiere llevar su empresa. Con respecto a la capacidad financiera las empresas Pymes requieren una planeación estratégica financiera apoyadas en indicadores financieros (índices de liquidez, endeudamiento, razón de cobertura de intereses) que ayuden a tomar decisiones financieras más acertadas. Según la NIF A-3, (2015), “necesidades de los usuarios y objetivos de los estados financieros” en su objetivo menciona lo siguiente: “esta norma tiene como finalidad identificar las necesidades de los usuarios y establecer con base en las mismas, los objetivos de los estados financieros de las entidades; así como las características y limitaciones de los estados financieros”. Sin embargo, Saavedra y Bustamante (2013), mencionan que, el problema de financiamiento de la Pyme se traduce en la falta de acceso a fuentes de financiamiento.

Otra de las variables involucradas es producción y/o servicios, para Dolfmsa (2004) citado por Amores (2015) considera que la gestión de la innovación en las empresas de servicios, existen tres aspectos clave:

- La naturaleza ad hoc de la innovación y la dificultad de seleccionar los proyectos de innovación. Es una estructura orgánica y hasta cierto punto descentralizado en la que el comportamiento es informal y la interrelación de los trabajadores del núcleo operativo es directa. (Arbaiza, 2014).
- La necesidad del Control de calidad y la estandarización de la organización de la innovación.
- La complejidad en la apropiabilidad de los resultados.

Así mismo, se tomó en cuenta la variable utilizar herramientas de marketing. La mercadotecnia en la era de la globalización, cumple una función prioritaria en desempeño, desarrollo y crecimiento de las empresas Mipymes, ya que el marketing mide y anticipa las necesidades y deseos de un grupo de clientes y responde con un flujo de satisfactores y servicios (Mullinns, Orville, Harper & Larreche, 2005). Por lo cual resulta imposible pensar que una empresa no tenga diseñado una estrategia de marketing para dar a conocer sus productos/servicios, y así negar la oportunidad a su producto/servicio de competir con las demás marcas.

La siguiente variable dentro de la literatura es “Emprender labores de investigación y desarrollo como innovación”, la teoría tradicional de la empresa basa el desarrollo de la innovación en los factores internos de la empresa y su capacidad para generar recursos innovadores (Knight, 1967). Por ejemplo, la existencia de científicos e ingenieros y un fuerte liderazgo proporcionados por un director o fundador de alto nivel educativo han demostrado tener una alta incidencia en la actividad innovadora (Le Blanc, et al., 1997; Hoffman, et al., 1998) citado por Fernández (2012). Además, al estar más cerca del mercado puede tener más capacidad de

respuesta a las necesidades de los clientes, lo que facilita la innovación (Lloyd-Reason, Muller, & Wall, 2002), citados por Fernández (2012).

El elemento principal del artículo es Iniciar el proceso de exportación (Internacionalización) con consolidación en el mercado interno como innovación, por lo cual se menciona el informe sobre el comercio mundial 2016, que dio a conocer algunas pautas de internacionalización de las Pymes, además, elaboró diferentes modelos teóricos y tipologías de gestión empresarial.

Dentro de estas menciona las siguientes: el enfoque gradual tradicional, concepto “internacionales desde el principio, la orientación internacional adquirida ulteriormente, la participación de las cadenas de valor mundiales, las conexiones del interior al exterior, repatriadoras y regionales desde el principio.

Antes de mencionar algunos conceptos para internacionalizar una empresa mencionaremos las 4 formas en que el GATS (Acuerdo General sobre Comercio de Servicios) unificó los criterios sobre los modos de provisión de servicios:

- Comercio transfronterizo (Modo 1): Es el servicio que se presta desde el territorio del proveedor hacia y territorio del consumidor, sin desplazamiento de personas, la realización de una consultoría, o el software que se envía vía internet, o una transferencia bancaria de dinero al exterior.
- Consumo en el extranjero (Modo 2)
El consumidor se desplaza y lo adquiere en el territorio del proveedor.
Es el consumo del turismo en servicios como hospedaje, alimentación, recreación, etc.
- Presencia comercial (Modo 3)
Es el servicio prestado por un proveedor de servicios de un miembro mediante la presencia comercial en el territorio de cualquier otro miembro.
- Presencia física de personas naturales (Modo 4)

Consiste en el desplazamiento de personas de un país a otro para prestar un servicio. Ejemplo: Contador Público que viaja E.U.A a dar cursos de actualización.

El enfoque gradual tradicional. Comienzan su internacionalización mediante las siguientes actividades: Exportaciones esporádicas, acuerdos con intermediarios y distribuidores independientes que les permitan adquirir la información necesaria para exportar a los mercados internacionales, establecer sus propias sucursales de venta en el extranjero, establecer instalaciones de producción en otros países (Johansson & Vahlne, 1977), la orientación internacional desde que se crea la empresa (“born global”).

El concepto “internacionales desde el principio”. Se aplica a las Pymes centradas en la tecnología y los conocimientos en general, son nuevas empresas muy tecnológicas de mercados especializados capaces de

iniciar su proceso de internacionalización desde el momento en que se crean o en las primeras fases de su desarrollo (Moen, 1999).

La orientación internacional adquirida ulteriormente (“born-again global”). Se refiere a los diferentes tipos de empresas Pymes que deciden adoptar formas de internacionalización más comprometidas a raíz de un acontecimiento concreto.

La participación en las cadenas de valor mundiales. Consisten en un conjunto de tareas o actividades interrelacionadas que hacen posible el diseño, la producción, la comercialización, el transporte y la asistencia posventa de un producto o servicio.

Las denominadas “conexiones del interior al exterior”. Se refieren a las Pymes que empiezan su proceso de internacionalización mediante operaciones internacionales en el interior. (Korhonen et al., 1996), en un principio importan mercancías, materia prima o componentes para su proceso productivo, y por el mismo conocimiento que les dio esta actividad, posteriormente inician operaciones de exportación directas con aquellos que ya tienen alguna relación comercial.

Las repatriadoras. Son las que después de haber fracasado o logrado un éxito limitado en los mercados internacionales, deciden retirarse de las operaciones en el exterior, abandonar los mercados internacionales y volver a atender únicamente sus mercados nacionales. Regionales desde el principio. Logran exportar sus productos a los países vecinos, pero no consiguen ampliar sus compromisos de internacionalización a otros mercados o participar en actividades de internacionalización muy comprometidas, tales como las IED (Smolarski, & Wilner, 2005).

La innovación tecnológica se considera, por muy diversos autores como uno de los pilares básicos de la competitividad de la empresa. (Bueno y Morcillo, 1994; Álvarez y García, 1996; Camelo et al., 1999; Alonso y Méndez, 2000; Molina y Conca, 2000) citados por (Medina, García y Ballina, 2011).

En el sentido de la innovación tecnológica según su aplicación suelen dividirse en los siguientes tipos: Tecnología de proceso, de producto, de equipo, de operación. Y para que la empresa desarrolle innovación tecnológica primero tiene que conocer el tipo de tecnología que aplicará (Solano, 2010).

Metodología

La metodología empleada será de carácter descriptivo con un enfoque mixto que articula métodos cuantitativos y cualitativos en base a un instrumento implementado por medio de encuestas directas y personalizadas proporcionado por FAEDPYME (Fundación para el análisis estratégico y desarrollo de la pequeña y mediana

empresa para Iberoamérica) especifica las necesidades y los beneficios de adoptar y adaptar la innovación como impulso de internacionalización.

Diseño general de la muestra

El diseño general de la muestra se fundamenta en los principios del muestreo estratificado en poblaciones finitas. La estratificación se ha realizado considerando los 4 bloques determinados en la encuesta utilizada, realizando una agregación en los sectores representativos tales como: hotelería y restaurantes, servicios de ingeniería y consultoría, servicios de tecnología y comercio al por mayor. Los anteriores conceptos cada uno corresponden a los 4 modos de internacionalización de una empresa de servicios según el Acuerdo General sobre Comercio de Servicios (AGCS) de 1995. El universo “población” de las empresas de servicios es de N= 3,628, con un nivel de confianza de 95% con un margen de error del 5%. Para establecer muestras estratificadas finitas, se obtuvieron datos provenientes del INEGI a través del DENUY Y SCIAN de los 4 sectores antes mencionados obteniendo un universo de 121 entidades económicas y un tamaño de la muestra de n=92, el cual representa un 76.85% de cobertura en la población total. Sin embargo, se realizaron 10 encuestas extras para suplir aquellas que tuvieran deficiencias o no estuvieran completamente contestadas, en tal situación se quedó un remanente de 4 encuestas que se tomó la decisión de considerarlas para un total 97 encuestas.

En la tabla 1 se muestra la estratificación de las empresas de servicios según el personal ocupado. Y en la tabla 2 puede observarse la distribución de la población, así como el tamaño de la muestra. El número de empresas de la población, para los sectores y tamaños especificados, se ha obtenido de la estadística “Unidades económicas que operaron en 2014 del sector privado del Censo económico 2014 elaborado por el INEGI.

Tabla 1. Estratificación de la empresa de servicios.	
Tamaño de la empresa	Número de personas ocupadas
	Servicios
Micro	1 a 10
Pequeña	11 a 50
Mediana	51 a 100
Elaboración propia. Fuente INEGI (ENAPROCE 2015).	

Tabla 2. Población y muestra representativa de sectores de servicios.			
Sectores de Servicios	Población	PESO	Muestra
Hoteles y Restaurantes	90	74.38%	69
Comercio por mayor	6	4.96%	5
Servicios de Ingeniería	15	12.40%	12
Tecnología	10	8.26%	8
TOTAL	121	100.00%	93
Elaboración propia. Fuente DENUE - INEGI 2016			

En la tabla 2 se muestra el total de las empresas que se elevan a 121 de las cuales 74.38% corresponden a restaurantes y hoteles, un 4.96% de comercio al por mayor, un 12.40% a servicios de ingeniería y por último 8.26% a tecnología. De esta forma el total de encuestas realizadas ascendió a n=93. En la misma tabla 2 también se muestra la composición final de la muestra, donde el sector “turismo, hostelería y restaurantes” tiene el mayor número de empresas encuestadas. **Recaltar que la muestra final fue de 97 encuestas.**

Resultados

En función del objetivo planteado en la presente investigación respecto a la internacionalización de las empresas de servicios de la ciudad de Torreón, Coahuila, los resultados obtenidos fueron los siguientes. En cuanto a la variable del inicio de exportaciones por parte de la administración para adoptar procesos de innovación en su empresa se presenta la siguiente información:

Tabla 3. Estadísticos sobre la variable inicio de exportaciones de parte de la administración para adoptar procesos de innovación.			
	No	Si	Total
Indique si su empresa realizó ventas a mercados internacionales en 2017.	27	70	97
Elaboración propia.			

En la tabla 3, se observa que los factores de comercio exterior en la organización, con respuesta a la variable “ventas realizadas a mercados internacionales” mostró los siguientes resultados sólo 27 de los 97 gerentes mencionan no tener ventas a clientes o mercados internacionales, es decir, un 28% de los encuestados se concentran en el segmento de mercado local. En contra parte, la tabla muestra que 70 de los negocios, ya están realizando exportaciones de sus servicios, equivalente a un 82%, con lo cual denota un interés creciente por parte de la administración en tomar decisiones favorables para emprender escenarios de innovación en la organización.

Con referencia a la tabla 4, se obtuvo 28 empresas de la muestra de 97, todavía no tienen un porcentaje ventas internacionales, es decir; 0% de clientela extranjera siendo este un porcentaje de 28.9%, también se observa que 46 gerentes mencionaron tener clientela del exterior entre 1 y 10% para un 47.4%, siendo este rango porcentual que mayor frecuencia se presenta, seguido del rango de 11 a 20% con una repetición 12 ocasiones, el rango porcentual 21 a 30% con 8 frecuencias y por último, el rango 31% en adelante con 3 menciones.

Tabla 4. Estadística de ventas internacionales en porcentaje en las empresas de servicios de Torreón, Coahuila.		
Porcentaje de ventas	Frecuencia	Porcentaje
De 0%	28	28.9
De 1 hasta 10%	46	47.4
De 11 hasta 20%	12	12.4
De 21 hasta 30%	8	8.2
De 31 hasta 100%	3	3.1
Total	97	100.0
Elaboración propia.		

Respecto a la tabla 5, se puede observar que las empresas jóvenes son las que tienen la mayor cantidad de ventas internacionales con 56 entidades, siendo el porcentaje entre 1 a 10%, quien tiene 26 negocios con actividad internacional, en ese mismo porcentaje las empresas maduras tienen 20 entidades con clientela exterior

Tabla 5. Contraste de la variable ventas internacionales respecto a antigüedad de las empresas de servicios en Torreón, Coahuila.				
Porcentaje de ventas internacionales		Antigüedad de las empresas		Total
		Jóvenes	Maduras	
Ventas Internacionales	De 0%	19	9	28
	De 1 hasta 10%	26	20	46
	De 11 hasta 20%	7	5	12
	De 21 hasta 30%	3	5	8
	De 31 hasta 100%	1	2	3
	Total	56	41	97
Elaboración propia.				

La tabla 6 muestra cómo está repartido el porcentaje de exportación de los productos y/o servicios que ofrecen las Pymes de servicios de la ciudad de Torreón, Coahuila, en los subsectores de restaurantes, hotelería, servicios de ingeniería, servicios técnicos profesionales y comercio al por mayor, según el área geográfica, poniendo de manifiesto dos situaciones: la primera es que sigue habiendo una gran cantidad de empresas que no tienen clientela extranjera con un rango de 43 y 87 dando un rango promedio de 65, el cual equivale a un 67% de la muestra representativa, por lo tanto, el roce internacional de las Pymes se ve obstruido y segundo, la empresa pequeña es quien mantiene la mayor cantidad de visitas extranjeras, el cual muestra una frecuencia de 39 en el rango de a 1 a 25 por ciento de respuestas de la muestra, siendo en el rango 26 a 51 por ciento en las empresas de tamaño mediana las que tienen la menor frecuencia de visitas internacional de las empresas con 8 menciones de 97 posibles de parte de los empresarios.

Tabla 6. Contraste de la variable distribución del porcentaje de exportación de sus productos y/o servicios según el área geográfica respecto al tamaño de la empresa.			
Distribución del porcentaje de exportación de sus productos y/o servicios según el área geográfica.	Tamaño de la empresa.		Total
	Pequeña	Mediana	

Unión Europea	De 0%	50	5	55
	De 1 a 25%	18	3	21
	De 26 a 50%	8	6	14
	De 51 a 75%	3	0	3
	De 76 a 100%	3	1	4
Resto O.C.D.E.	De 0%	38	5	43
	De 1 a 25%	1	1	2
	De 26 a 50%	15	5	20
	De 51 a 75%	13	4	17
	De 76 a 100%	13	0	13
Iberoamérica	De 0%	40	9	49
	De 1 a 25%	16	3	19
	De 26 a 50%	15	3	18
	De 51 a 75%	3	0	3
	De 76 a 100%	8	0	8
Resto del Mundo	De 0%	76	11	87
	De 1 a 25%	3	1	4
	De 26 a 50%	1	1	2
	De 51 a 75%	1	1	2
	De 76 a 100%	0	1	1
Elaboración propia.				

De igual forma es importante observar el comportamiento de esta variable sobre el inicio de las exportaciones de parte de la administración para adoptar procesos de innovación en su empresa realizando una interacción con diferentes variables, en particular el contraste del indicador “sí la empresa realizó ventas a mercados internacionales” con respecto de la variable evaluación de la situación de la empresa de cara a su internacionalización con sus respectivos factores que nos ayudaran a determinar las ventas a mercados internacionales.

Tabla 7. Contraste de la variable sí la empresa realizó ventas a mercados internacionales en 2017 con respecto a la variable evaluación de la situación de la empresa de cara a su internacionalización.	
Factores de evaluación de la situación de la empresa de cara a su internacionalización	Indique si su empresa realizó ventas a mercados internacionales en 2017.

		No	Si
Capacidades tecnológicas	Desfavorable	3	0
	Medio	6	6
	Favorable	18	64
Capital Humano	Desfavorable	2	0
	Medio	6	11
	Favorable	19	59
Experiencia en el mercado nacional	Desfavorable	1	0
	Medio	5	13
	Favorable	21	57
Calidad de los productos	Desfavorable	2	0
	Medio	1	4
	Favorable	23	67
Grado de innovación	Desfavorable	2	1
	Medio	4	9
	Favorable	21	60
Acuerdos de cooperación en el mercado nacional previos con otras empresas	Desfavorable	11	36
	Medio	8	12
	Favorable	8	22
Capacidades experiencia internacional del equipo directivo	Desfavorable	10	33
	Medio	4	13
	Favorable	13	24
Estructura financiera de la empresa	Desfavorable	3	10
	Medio	5	28
	Favorable	19	32
Sistemas de control gestión calidad financiero	Desfavorable	0	8
	Medio	5	27
	Favorable	22	35
Elaboración propia.			

En la tabla 7, se observa que entre mayor número de empresas tienen ventas internacionales los gerentes o directores de las mismas sus respuestas manifiestan mayor aceptación a los proceso de la organización en cuanto a que atienden las capacidades tecnológicas, capital humano, experiencia en el mercado nacional, calidad de los productos, grado de innovación, acuerdos de cooperación en el mercado nacional previos con otras empresas

extranjeras, capacidades del equipo directivo, estructura financiera y sistemas de control y con ello tomen las decisiones favorables para emprender escenarios de innovación en la organización, ya que entre 22 y 67 gerentes mencionan que están de acuerdo en implementar y desarrollar dichas actividades, esto implica que de los 97 gerentes encuestados, en promedio responde favorablemente 45 de ellos, es decir, un 46.39% de la muestra estudiada, la cual es representativa para el estudio.

Con respecto a esta variable, la cual cada uno de los nueve factores se considera importante para la propuesta del Plan Estratégico de Innovación para la Internacionalización de las Pymes de Servicios de Torreón, Coahuila. Se tendrá que plantear las hipótesis correspondientes para poder utilizar la herramienta estadística de la prueba de Kruskal-Wallis, que permita observar cuál de estos factores será favorable en función de su significancia para que forme parte de los indicadores que estructurarán dicha propuesta en la presente investigación.

Para tal efecto, es conveniente plantearnos las siguientes hipótesis y hacer el contraste para poder validar los factores que estructuran la propuesta del Plan Estratégico de Innovación para la Internacionalización de las Pymes de Servicios de Torreón, Coahuila, dicha pruebas de Kruskal-Wallis formula las siguientes hipótesis estadísticas:

-----H1-----

Ho: No hay diferencias significativas entre los rangos promedios respecto a la variable de contraste evaluación de la situación de la empresa de cara a su internacionalización respecto a la variable realizó ventas a mercados internacionales de parte de la administración para adoptar procesos de innovación de las Pymes de Servicios de Torreón.

H₁: Si hay diferencias significativas entre los rangos promedios respecto a la variable de contraste evaluación de la situación de la empresa de cara a su internacionalización respecto a la variable de inicio de las exportaciones de parte de la administración para adoptar procesos de innovación de las Pymes de Servicios de Torreón.

-----H2-----

Ho: No hay relación con respecto a la variable de contraste evaluación de la situación de la empresa de cara a su internacionalización respecto a la variable realizó ventas a mercados internacionales de parte de la administración para adoptar procesos de innovación de las Pymes de Servicios de Torreón.

H₁: Si hay relación con respecto a la variable de contraste evaluación de la situación de la empresa de cara a su internacionalización respecto a la variable realizó ventas a mercados internacionales de parte de la administración para adoptar procesos de innovación de las Pymes de Servicios de Torreón.

Tabla 8. Contraste de la variable la empresa realizó ventas en mercados internacionales en el 2017 con respecto a la variable evaluación de la situación de la empresa de cara a su internacionalización.

Factores de evaluación de la situación de la empresa de cara a su internacionalización.		Indique si su empresa realizó ventas a mercados internacionales en 2017.		Kruskal Wallis (K)	Chi-Cuadrada X ²
		No	Si		
Capacidades tecnológicas	Rango promedio	40.00	52.47	.002	***0.002
Capital humano	Rango promedio	43.72	51.04	.096	**0.047
Experiencia en el mercado nacional	Rango promedio	47.48	49.59	.632	0.269
Calidad de los productos	Rango promedio	48.33	49.26	.728	0.253
Grado de innovación	Rango promedio	45.96	50.17	.306	0.293
Acuerdos de cooperación en el mercado nacional previos con otras empresas.	Rango promedio	51.26	48.13	.594	0.377
Capacidades experiencia internacional del equipo directivo	Rango promedio	53.89	47.11	.250	0.452
Estructura financiera de la empresa	Rango promedio	57.00	45.91	.054	*0.080
Sistemas de control gestión calidad financiero	Rango promedio	60.76	44.46	.003	***0.013
Elaboración propia. Significancia de la prueba de Kruskal-Wallis (***P<0.01, **P<0.05 y *P<0.10) y la de Chi-cuadrada X ² (***P<0.01, **P<0.05 y *P<0.10).					

En la tabla 8, se observa la significancia de cada uno de los factores contrastados por medio de estas pruebas, donde un total de 4 factores tienen una significancia favorable en cuanto a que si hay diferencias significativas entre los rangos promedios, además de determinar su relación, por tal, los siguientes factores serán parte de la

estructura de la propuesta del Plan Estratégico de Innovación para la Internacionalización de las Pymes de Servicios de Torreón, “Capacidades tecnológicas”, “Capital Humano”, “Estructura financiera de la empresa” y “Sistemas de control gestión calidad financiero”, cada uno de los factores arrojó las siguientes significancias, $P=***0.002$, $P=*0.096$, $P=*0.054$ y $P=***0.003$, respectivamente para la prueba de Kruskal Wallis, además de la significancia obtenida de $P=***0.002$, $P=***0.047$, $P=*0.080$ y $P=**0.013$, respectivamente con la prueba de Chi-cuadrada X2, siendo los factores de mayor relevancia para estas pruebas.

Diseño final del plan estratégico

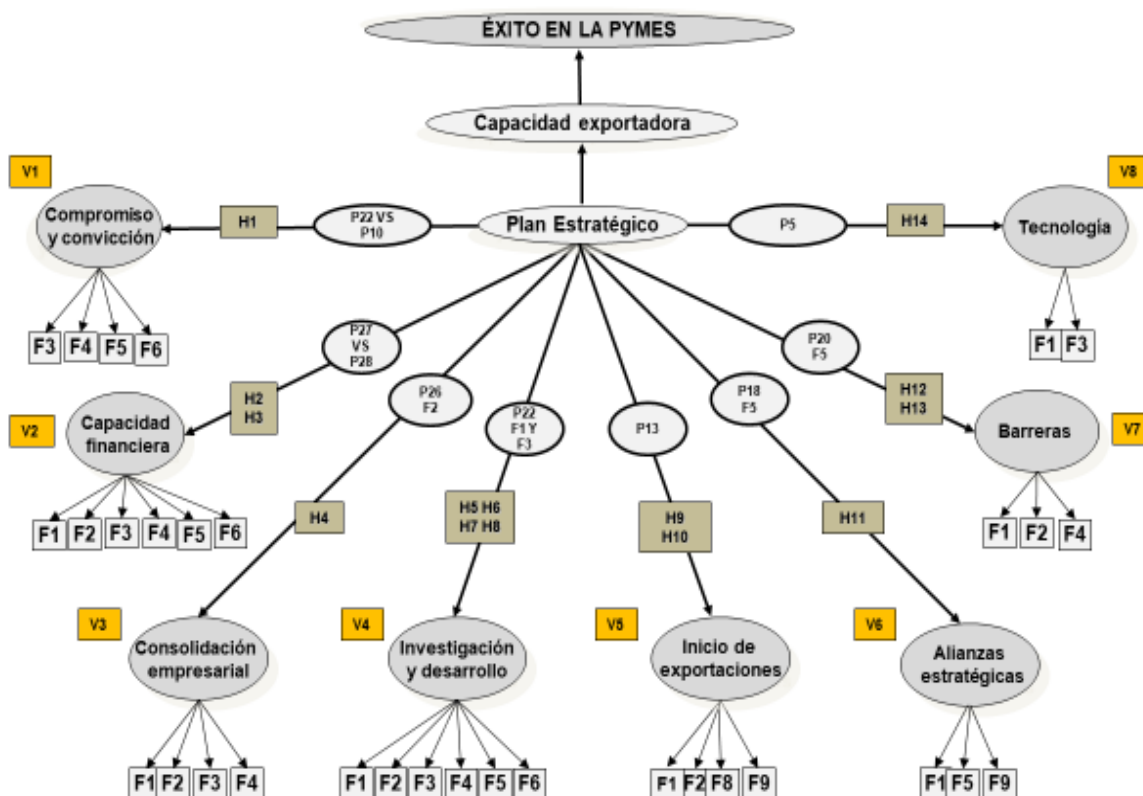


Figura 1. Elaboración propia. Validación de los factores del Plan Estratégico.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en la presente investigación permiten dar a conocer el grado de internacionalización en que se encuentran las PYME del sector de servicios en la ciudad de Torreón, Coahuila, conforme a las variables estratégicas planteadas en este artículo, que impactan la internacionalización de las empresas.

Partiendo de los resultados, es importante mencionar que la elaboración de esta investigación permitió cumplir con el objetivo general planteado en este artículo, mediante el contraste de los distintos ítems proporcionados

en la encuesta FAEDPYME y las variables planteadas en el objetivo general, con los cuales se pudo validar/elaborar el plan estratégico que ayudará a las empresas Pymes de servicios de la ciudad de Torreón, Coahuila con su internacionalización.

El innovar con el diseño de un Plan estratégico para la internacionalización de las empresas de servicios repercute en una mejor toma de decisiones de parte de la administración, ya que estas últimas se encuentran soportadas en base a las respuestas propias de los empresarios y herramientas administrativas que los ayuden en esta importante tarea. Al conocer los factores de éxito proporcionados en esta investigación se resalta la innovación de servicios y/o productos con ideas originales, procesos de dirección y gestión administrativa de acuerdo al objetivo de exportar sus servicios. En ese sentido, es importante mencionar que la empresa Pyme le ayudaría de forma significativa investigar y desarrollar nuevas formas de innovación en sus productos y servicios. Además, crear alianzas estratégicas de manera horizontal, es decir, con empresas distintas a su concepto de mercado, también formar coaliciones verticales con compañías que lo ayuden a mejorar o procesar de modo más innovador su producto y/o servicio, con esta última sugerencia las empresas estarían dando un paso importante en la satisfacción y gustos de la clientela.

Por último, en relación a la exportación de servicios de los 4 modos mencionados en la investigación, se puede concluir que las empresas, ya tienen ingresos por ventas internacionales, sin embargo, el porcentaje de las mismas con respecto a las ventas totales resulta mínimo, ya sea por el tamaño, antigüedad o prestigio de la empresa. De esta manera podemos confirmar que existe una constante internacionalización de las empresas de servicios en la ciudad de Torreón, Coahuila, la cual conlleva un mayor clima de confianza entre los empresarios.

Referencias

- Amores, X (2015). La gestión de la innovación en las empresas de servicios intensivas en conocimiento tecnológico (t-KIBS) de Cataluña (Tesis de Doctorado inédita). Universidad de Cataluña. PP 220-221.
- Arbaiza, L, (2014). *Administración y organización: un enfoque contemporáneo*. 1st ed. México: Cengage. P. 202
- Armenteros, M.C., Molina, V. M y González, O., (2014). *Internacionalización de las Pyme: Caracterización socio-económica en Coahuila*. Congreso internacional de Contaduría, Administración e Informática, pp. 17.
- Canibe, F., González, O., Rodríguez, Reyna, J., & García, G. A., (2016,). Innovación como detonador estratégico para el desarrollo de la internacionalización de las Mipyme en Torreón Coahuila. *Vincula Téctica*, pp. 1579-1612.
- (FAEDPYME) Fundación para el análisis estratégico y desarrollo de la pequeña y mediana empresa para Iberoamérica. *Informe Mipyme Iberoamérica*. Análisis Estratégico para el Desarrollo de la Mipyme en Iberoamérica. (2009). (s.f.). Recuperado el 2012 de enero de 10, <http://www.gaedpyme.upct.es/documentosfaedpyme/informe2009/libroInforme20>
- Fernández, C. M., (2012). Determinantes de la capacidad de innovación en Pymes regionales. *Revista de Administracao da Universidade Federal de Santa Maria*, pp. 765.
- Guía práctica de innovación. (2010). Confederación de empresarios de Málaga. Recuperado de <http://www.cem-malaga.es/portalcem/novedades/2010/Gu%C3%ADa%20CEM%20Innovaci%C3%B3n%20PYMES.pdf>.
- INEGI, (2017). Directorio Estadístico Nacional de unidades económicas. Consultado en noviembre, 2017 en <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- Johansson, J. & Vahne, J. (1990). The internationalization process of the firm: A model of knowledge and increasing foreign market commitments. *Journal of International Business Studies*, 8(1), 23-32.
- Knight, K. E. (1967). A descriptive Model of the Intra-Firm Innovation, *The Journal of Business*, v. 40. n 4, P 478-496, 1967.
- Korhonen, H., Luostarinen, R. & Welch, L. (1996), "Internationalization of SMEs: inward-outward patterns and government policy", *Management International Review*. 36 (4): 315-329.
- Moen, O. (1999). The relationship between firm size, competitive advantages and export performance revisited. *International Small Business Journal*. 18(1): 53-72

Mullinns, J., Orville C. Walker J., Harper W. y Boyd C. L. (2005). *Administración de Marketing*. México, D.F. Mc Graw Hill.

Landaverde, L. I. (2015). *La Globalización en México , ¿Un Reto Para Las Mipymes?*

García, D., Martínez, F. J., y Aragón, A., (2016). *Encuesta FEADPYMES (Fundación para el análisis estratégico y desarrollo de la pequeña y mediana empresa)*. España

Medina, M. (2011). *Análisis estratégico para el desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa*. 1st ed. México: Gasca. p29

Organización Mundial del Comercio (2016). *Igualdad de condiciones para el comercio de las Pymes. Organización Mundial del Comercio*.

Oyarce, J., (2013). Excelencia empresarial y competitividad: ¿Una relación fructífera? *Panorama Socioeconómico*, 31, 58–63.

Pardina, M., (2015). *Internacionalización de las Pymes*. 1st ed. Madrid, España. Ministerio de Educación de España. PP. 11-64

Rocca, E., García, D. y Duréndez, A., (2016). Factores determinantes del éxito competitivo en la mipyme; un estudio empírico en las empresas peruanas. *Contabilidad y Negocios*, 11(22), 52-68.

Scarone, D. C., (2005). La innovación en la empresa: la orientación al mercado como factor del éxito en el proceso de innovación en el producto. [trabajo de doctorado en línea].IN3:UOC. (Trabajos de doctorado; td05-001.

Smolarski, J.M. & Wilner, N. (2005). "Internationalisation of SMEs: a micro-economic approach", *Journal of Business Chemistry*. 2(2):55-70.

Solano, D. A., (2010). *El papel de la innovación en algunas Pymes de manufactura (Tesis de Maestría)*. Universidad Nacional Autónoma de México.

Vázquez, Y. y Arredondo, L., (2014). Importancia de las Pymes en el mundo. Recomendaciones para Cuba. *Revista Cubana de economía internacional*. pp. 60.

**ESTUDIO DEL BIGDATA Y SU APLICACIÓN EN SMART CITIES COMO
CATALIZADOR EN EL FOMENTO DEL TURISMO EN EL PUEBLO MAGICO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO Y SU IMPULSO A SU MONUMENTOS Y
FESTIVIDADES.**

Luna Medina L., Rueda Chávez R.F., Flores Romero B.
Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra
{rurueda, liluna}@itess.edu.mx
Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo
betyf@umich.mx

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue generar un modelo tecnológico incorporando medios de generación de conocimiento e innovación.

La investigación se realizó mediante un enfoque cualitativo, identificando los factores preponderantes para el desarrollo turístico de los Pueblos Mágicos y las Smart Cities que permitió la identificación de los elementos para la construcción del Modelo tecnológico.

Se obtuvo como principales resultados que en México no se han desarrollado ciudades inteligentes y que los Pueblos Mágicos por sus características tampoco lo han desarrollas, por lo que se propuso un Modelo Tecnológico como fomento del turismo e impulso a sus monumentos.

PALABRAS CLAVE: Smartcity, Turismo, Pueblo Mágico

ABSTRACT

The objective of the research was to generate a technological model incorporating means of generating knowledge and innovation.

The research was carried out through a qualitative approach, identifying the preponderant factors for the tourist development of the Magical Towns and the Smart Cities that allowed the identification of the elements for the construction of the Technological Model.

It was obtained as main results that in Mexico smart cities have not been developed and that the Magical Towns have not developed them due to their characteristics, so a Technological Model was proposed as a tourism promotion and promotion of their monuments.

KEYWORDS: Smartcity, Tourism, Magic Town

1. INTRODUCCIÓN

Según un Informe de las Naciones Unidas (ONU), en 205, el 70 por ciento de la población mundial vivirá en entornos urbanos, lo que supone que las urbes del futuro tendrán que enfrentarse a grandes retos relativos a la gestión de recursos y la provisión de servicios tan importantes como la seguridad, el transporte y el abastecimiento de agua y energía.

La emergencia de nuevas tecnologías esta modificando muchos de los servicios urbanos clásicos y la forma en la que las instituciones públicas proveen esos servicios. La Smart City como propuesta urbana trata de ofrecer un marco para explicar y ordenar la presencia digital en la ciudad al funcionamiento urbano en diferentes niveles (Fernández, 2016).

La Smart City, se presenta no solo como una operativa de transformación material de la ciudad, sino también como una evaluación del estado actual de los problemas de la ciudad. La Smart city es la promesa de un urbanismo cuantitativo y empírico sustentado en el Bigdata (Fernández, 2016).

MARCO TEÓRICO

Smart City

Una “Smart City” es aquella que utiliza los avances tecnológicos como soporte y herramienta para mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Además, tiene presente el

concepto de eficiencia energética y sostenibilidad persiguiendo un equilibrio entre el medio ambiente y el consumo de los recursos naturales. En las ciudades inteligentes los ciudadanos son una pieza clave en el desarrollo de la ciudad, y las Administraciones Públicas tienen el objetivo de ofrecer nuevos y mejorados servicios. En otras palabras, también se puede definir a las “Smart Cities” como aquellas ciudades en las que las inversiones en capital humano y social, y en infraestructuras de comunicación, promueven un desarrollo sostenible y una alta calidad de vida, con una gestión de los recursos adecuada mediante un gobierno participativo. Una ciudad inteligente es un sistema complejo, un ecosistema en el que intervienen múltiples agentes y en el que coexisten varios procesos ligados, puede tener en cuenta diferentes ámbitos a través de los servicios que ofrece. (Gongora, 2014).

Una Smart City son todas aquellas ciudades que usan y fomentan el buen rendimiento de la tecnología, con el objetivo principal de avanzar en temas como infraestructura, economía, social y medioambiente (González Martín, 2017).

Una Smart City tiene como principal objetivo “alcanzar una gestión eficiente en todas las áreas de la ciudad (urbanismo, infraestructuras, transporte, servicios, educación, sanidad, seguridad pública, energía, etc.), satisfaciendo a la vez las necesidades de la urbe y de sus ciudadanos” (Cebrián, y otros, 2012, pág. 16).

En una Smart City se garantizan soluciones innovadoras en diferentes áreas como movilidad, urbanismo, energía, TICs, sociedad, gobierno y medio ambiente; aportando a la sostenibilidad como meta (ENEL, 2018).

Una Smart City gira en torno a tener una economía inteligente, movilidad inteligente, ciudadanía inteligente, y un gobierno inteligente. Todos estos factores bien implementados con teorías de urbanismo y desarrollo logran mejorar la calidad de vida

de los ciudadanos, gracias también al buen uso responsable de los recursos naturales y un correcto gobierno participativo (ENEL, 2018).

Cuando comienza el proceso de transformación hacia una smart city se busca una serie de soluciones innovadoras, ya sea haciendo uso de las nuevas tecnologías u otras herramientas con un enfoque eficiente. Algunos ejemplos que se pueden citar en el ámbito medioambiental es el desarrollo de la movilidad eléctrica, aplicación de las energías renovables, medidores inteligentes; mientras que en el ámbito del Gobierno se impulsa la transparencia y la participación ciudadana para construir un E-Gobierno (ENEL, 2018).

Big Data

El término inglés Big Data hace referencia a todos aquellos conjuntos de datos cuyo tamaño supera la capacidad de búsqueda, captura, almacenamiento, gestión, análisis, transferencia, visualización o protección legal de las herramientas informáticas convencionales. Bajo esa denominación se incluye, asimismo, a las infraestructuras, soluciones y modelos necesarios para extraer valor de dichos grupos de información de la manera más económica, rápida y flexible posible para una toma de decisiones inteligente (Agencia Valenciana de Tecnologías Turísticas, 2015).

El Big Data posibilita el estudio y explotación inteligente de millones de bytes de información sobre toda clase de fenómenos y actividades -desde las variaciones atmosféricas hasta los patrones diarios de consumo de un colectivo concreto-, producida, difundida o almacenada a través de teléfonos móviles, redes sociales o, por ejemplo, máquinas conectadas al Internet de las cosas (Unión Europea, 2019).

El Big Data permite hallar patrones de comportamiento y tendencias de consumo que, con métodos y técnicas tradicionales, resultan casi imposibles de detectar. Esta ventaja, que apoya la elaboración de segmentos de mercado y de estudio particularizados, es posible gracias a la recolección e integración de datos procedentes de múltiples canales,

como tiendas físicas, call centers, dispositivos móviles, comercio electrónico o medios sociales, entre otros (Agencia Valenciana de Tecnologías Turísticas, 2015).

Una de las grandes oportunidades que el Big Data ofrece a la industria turística se encuentra en las Smart Cities y, más concretamente, en los llamados destinos inteligentes. Se trata de territorios dotados de una infraestructura Tecnológica suficientemente avanzada e integrada para garantizar su desarrollo sostenible y, a la vez, facilitar la experiencia e interacción entre el territorio y el visitante (Agencia Valenciana de Tecnologías Turísticas, 2015).

Características y factores de una Smart City

SMART ECONOMY (Competitividad)	SMART PEOPLE (Capital humano y social)
• Espíritu innovador • Emprendeduría • Marcas e imagen económica • Productividad • Flexibilidad de mercado de trabajo • Arraigo internacional • Capacidad de transformarse	• Nivel de calificación • Afinidad con la formación permanente • Pluralidad étnica y social • Flexibilidad • Creatividad • Cosmopolitismo/ Mentalidad abierta • Participación en la vida pública
SMART GOVERNANCE (Participación)	SMART MOBILITY (Transporte y TICs)
• Participación en toma de decisiones • Servicios públicos y sociales • Gobernanza transparente • Perspectivas y estrategias políticas	• Accesibilidad local • Accesibilidad (inter)nacional • Disponibilidad de infraestructuras de TICs • Sistema de transporte sostenible, innovador y seguro
SMART ENVIRONMENT (Recursos naturales)	SMART LIVING (Calidad de vida)
• Atractivo de las condiciones naturales • Contaminación • Protección ambiental • Gestión sostenible de los recursos	• Infraestructuras culturales • Condiciones de salud • Seguridad individual • Calidad de viviendas • Infraestructuras educativas • Atractivo turístico • Cohesión social

Fuente: Informe Destinos turísticos inteligentes. **Invat.tur**, 2014 Citado por Instituto Valenciano de Tecnologías Turísticas 2015.

Ciudades inteligentes en México

México se coloca como el país de la región latinoamericana con más ciudades con características smart. A pesar de que existen iniciativas inteligentes de futuro en varios núcleos urbanos del país, la Ciudad de México y Monterrey, son las ciudades más avanzadas en la implementación de nuevas tecnologías y figuran en la lista de Smart Cities Index de EasyPark y en el Cities in Motion Index de la Escuela de Negocios IESE.

Ciudad de México: El transporte como prioridad

La Ciudad de México cumple con varias condiciones para considerarse una Smart City. Sus habitantes utilizan a diario varias aplicaciones para facilitar su movilidad por la ciudad (servicios de viajes compartidos, Uber, Easy, Cabify). A ello, se le suma que es una de las primeras urbes en implementar el sistema de bicicletas compartidas (ecobici) para acelerar y descongestionar el tráfico (Johannes, 2019).

La población de la Ciudad de México pasa, de media, 45 días al año usando transporte. En términos monetarios, esto representa un 40% de sus ingresos, lo que hace de este tema, una prioridad para los ciudadanos. Optimizar los tiempos de traslado y minimizar el impacto ambiental que esto conlleva es hoy en día uno de los principales desafíos de la capital del país (Johannes, 2019).

Además de esto, Ciudad de México es una de las ciudades que más promueve la creación de edificios verdes e inteligentes.

Monterrey: una ciudad sostenible, incluyente y equilibrada

Muchos expertos destacan de la ciudad de Monterrey su gran potencial para diseñar acciones integrales, incluso más que la Ciudad de México. Esto es debido a la gran

cantidad de recursos de los que dispone, asó como su ubicación geográfica y la participación e implicación del gobierno, empresas y academia, que convierten Monterrey en un buen laboratorio para transformarse en una ciudad inteligente (Johannes, 2019).

Monterrey se integró el Instituto Municipal de Planeación Integral (Implani), con el fin de elaborar y proponer instrumentos de planificación que contribuyan a un desarrollo municipal incluyente, transparente, económicamente sostenible, ambientalmente equilibrado y territorialmente ordenado (Johannes, 2019).

A través de este organismo público, profesionales con distintos backgrounds buscan mejorar la eliminación de residuos, la iluminación y desarrollar una estrategia de creación de un ecosistema sostenible donde infraestructuras, servicios y tecnología mejoren las condiciones de vida de los ciudadanos (Johannes, 2019).

Otra característica importante que coloca a Monterrey un paso adelante hacia la concepción de ciudades inteligentes, es la digitalización de la administración pública (Johannes, 2019).

Querétaro, la primera ciudad inteligente de México

Maderas es el proyecto que convertirá Querétaro en la primera ciudad inteligente de México. Maderas se fundó en 2013 y se estima que finalice en 2020 (Johannes, 2019).

La vida en esta ciudad se moverá al ritmo de Internet, por medio de herramientas móviles y el uso de energías sostenibles, como la eólica y la solar. Los habitantes tendrán toda la información en su teléfono móvil, (servicios de transporte, recogida de basura, luz, gas y agua) y sus casas contarán con sensores especiales para determinar la humedad, la temperatura y alertar sobre ladrones. Se instalará una red de fibra óptica para garantizar la conectividad a Internet al 100% (Johannes, 2019).

Actualmente, se están desarrollando unas 100.000 viviendas en unas 400 hectáreas, además de 20.000 propiedades en la periferia

El Big Data en Tequila dará una mejor respuesta al turismo

Bajo el nombre ‘Tequila Inteligente’, el municipio de Tequila está en proceso de consolidarse como un pueblo inteligente (2020). El gobierno de la localidad tiene previsto culminar el proceso de digitalización en 2040 (Johannes, 2019).

Las principales iniciativas digitales en Tequila son la innovación en los procesos de producción del destilado del Agave, la instauración de proyectos y planes de desarrollo sostenible. También, dar respuesta a la gran actividad turística de la zona, que para este pueblo de 50.000 habitantes es algo relativamente nuevo. Por ejemplo, el Big Data les permitirá tener estadísticas precisas para planificar mejor las ofertas turísticas (Johannes, 2019).

Actualmente, Tequila cuenta con puntos inteligentes para orientar al visitante y sensores de calor para ver la concentración de las personas (Johannes, 2019).

Guadalajara: La Ciudad Creativa Digital

Ciudad Creativa Digital es un proyecto que se desarrolla en la ciudad de Guadalajara desde 2014 para fomentar las industrias digitales y creativas de la región (Johannes, 2019).

El objetivo de la iniciativa es fortalecer la posición de México dentro de la economía creativa. A través de este ecosistema propio, se crearán mejores empleos, habrá más ventajas competitivas para la industria y se proporcionarán nuevos espacios que fomenten la convivencia, el talento y la innovación (Johannes, 2019).

Este sitio contará con 380 hectáreas que albergarán a 50.000 personas y será un nodo global en producción audiovisual, digital e interactiva que dará empleo a 10.000 profesionales (Johannes, 2019).

Smart Puebla: una estrategia top-down.

Smart Puebla, es la estrategia del Estado para transformar sus ciudades y territorios al modelo smart. Con acciones orientadas a mejorar la integración de sus territorios y a mejorar la calidad de vida de los habitantes a través de la tecnología, la innovación y la participación ciudadana (Johannes, 2019).

La meta de este proyecto es la creación de políticas públicas que ayuden a disminuir la brecha de desigualdad social y centrar el desarrollo económico en la innovación tecnológica (Johannes, 2019).

Importancia del turismo en Guanajuato

La relevancia del turismo en para el Estado de Guanajuato se puede palpar en diferentes ámbitos, alguno de los puntos relevantes del diagnóstico de la situación del turismo son:

Guanajuato ha reconocido a la actividad turística como una alternativa para mejorar las condiciones de vida de la población, generando empleos, contribuyendo a la distribución de la derrama económica, igualando oportunidades de desarrollo y favoreciendo la protección y conocimiento de nuestro patrimonio cultural y natural.

El Programa Estatal de Turismo, ha planteado la regionalización turística del territorio, basada en la caracterización de los activos turísticos locales y regionales conformados por los bienes históricos artísticos, tradicionales, de belleza natural y auténticos que en su conjunto forman parte del patrimonio cultural, natural y vivo local

con influencia regional y nacional de forma que es indispensable conocer el estado actual de estos, situación y su dinámica dentro del territorio regional.

Guanajuato se ha mantenido en la 6ta posición dentro del ranking nacional por la llegada de turistas durante el 2016. Lo que representa una excelente ubicación al estar en seguida de cuatro entidades federativas que ofrecen destinos de playa y una ciudad que posee una enorme infraestructura turística la CDMX.

Durante el 2017 se registraron más de 29 millones de visitantes, cifra que representa una variación positiva del 46 por ciento comparado con 2013.

Guanajuato posee ventajas competitivas asociadas a su ubicación geográfica, un inventario turístico amplio, capacidad para generar productos turísticos de calidad, infraestructura carretera sólida y un gran potencial para la conectividad aérea.

El dinamismo del sector turístico se ha reflejado en el personal ocupado en el sector, de ocupar 143 mil personas en el sector durante el 2013 a ocupar 167.6 mil personas durante el tercer trimestre de 2017. (Gobierno del Estado de Guanajuato, 2018, p. 45).

Guanajuato es un estado con muchas características que lo hace candidato para generar desarrollo en sus municipios, principalmente por su localización geográfica en el centro del país y se puede decir casi estratégica por la accesibilidad con el resto del país. Es reconocido a nivel mundial por amplia variedad de atractivos, paisajes, riqueza histórica, natural y arquitectónica. La localización y las características geográficas del estado de Guanajuato lo hacen ser un territorio con ventajas competitivas, y viable para el desarrollo. En el estado de Guanajuato se han desarrollado nichos de mercado dirigidos al turismo de negocios, turismo de salud, turismo cultural, turismo arqueológico y ecoturismo. Se ha buscado diversificar la oferta turística con rutas como la de zonas

arqueológicas; la ruta del vino, la fresa y el tequila y la ruta gastronómica.(Armas y Arévalo, 2017, p. 525).

Pueblo Mágico

Según Fernández (2015) el Programa Pueblos Mágicos se formula en el año 2000 en los inicios del gobierno del Partido Acción Nacional con Vicente Fox como Presidente de México, y empieza su aplicación al año siguiente con el nombramiento de los dos primeros Pueblos Mágicos: Huasca de Ocampo (en el estado de Hidalgo) y Real del Catorce (San Luís Potosí).

Para SECTUR (2006) el Programa Pueblos Mágicos basa su estrategia en la participación comunitaria, su inclusión y permanencia, sus avances y logros serán resultado del nivel de trabajo que la propia comunidad realice.

El Concepto de Pueblo Mágico se refiere a un pueblo que a través del tiempo y ante la modernidad, ha conservado, valorado y defendido, su herencia histórica, cultural y natural; y la manifiesta en diversas expresiones a través de su patrimonio tangible e intangible. Un Pueblo Mágico es una localidad que tiene atributos únicos, simbólicos, historias auténticas, hechos trascendentes, cotidianidad, que significa una gran oportunidad para el aprovechamiento turístico atendiendo a las motivaciones y necesidades de los viajeros (Sectur, 2014).

Pueblos Mágicos es un Programa de política turística que actúa directamente sobre las localidades como una marca distintiva del turismo de México, por ello la Secretaría de Turismo Federal, busca mantenerla en un nivel de respeto y de cumplimiento de sus reglas de operación, para lograr los objetivos de desarrollo y hacer del turismo en las localidades una actividad que contribuya a elevar los niveles de bienestar, mantener y acrecentar el empleo, fomentar y hacer rentable la inversión (Sectur, 2014).

Los Pueblos Mágicos, son localidades que requieren orientarse para fortalecer y optimizar el aprovechamiento racional de sus recursos y atractivos naturales y culturales, fortalecer su infraestructura, la calidad de los servicios, la innovación y desarrollo de sus productos turísticos, el marketing y la tecnificación, en suma acciones que contribuirán a detonar el crecimiento del mercado turístico (Sectur, 2014).

El objetivo general del programa es fomentar el desarrollo sustentable de las localidades poseedoras de atributos de singularidad, carácter y autenticidad a través de la puesta en valor de sus atractivos, representados por una marca de exclusividad y prestigio teniendo como referencia las motivaciones y necesidades del viajero actual. (Sectur, 2014).

Para la Secretaria de Turismo (2014) el programa de pueblos mágicos tiene los siguientes objetivos específicos:

- Estructurar una oferta turística complementaria y diversificada hacía el mercado, basada fundamentalmente en los atributos histórico – culturales y naturales de las localidades.
- Aprovechar la singularidad de las localidades para la generación e innovación de los productos turísticos para diversos segmentos.
- Provocar un mayor gasto en beneficio de la comunidad receptora. • Alcanzar la excelencia de los servicios turísticos de las localidades. • Profesionalizar el factor humano de las localidades.
- Fomentar la inversión de los tres niveles de gobierno (federal, estatal y municipal) y del sector privado.
- Fortalecer la propuesta turística de México.
- Impulsar la consolidación de destinos en crecimiento.
- Apoyar la reconversión de las localidades maduras.
- Constituir al turismo como una herramienta de desarrollo sustentable de las localidades incorporadas al Programa

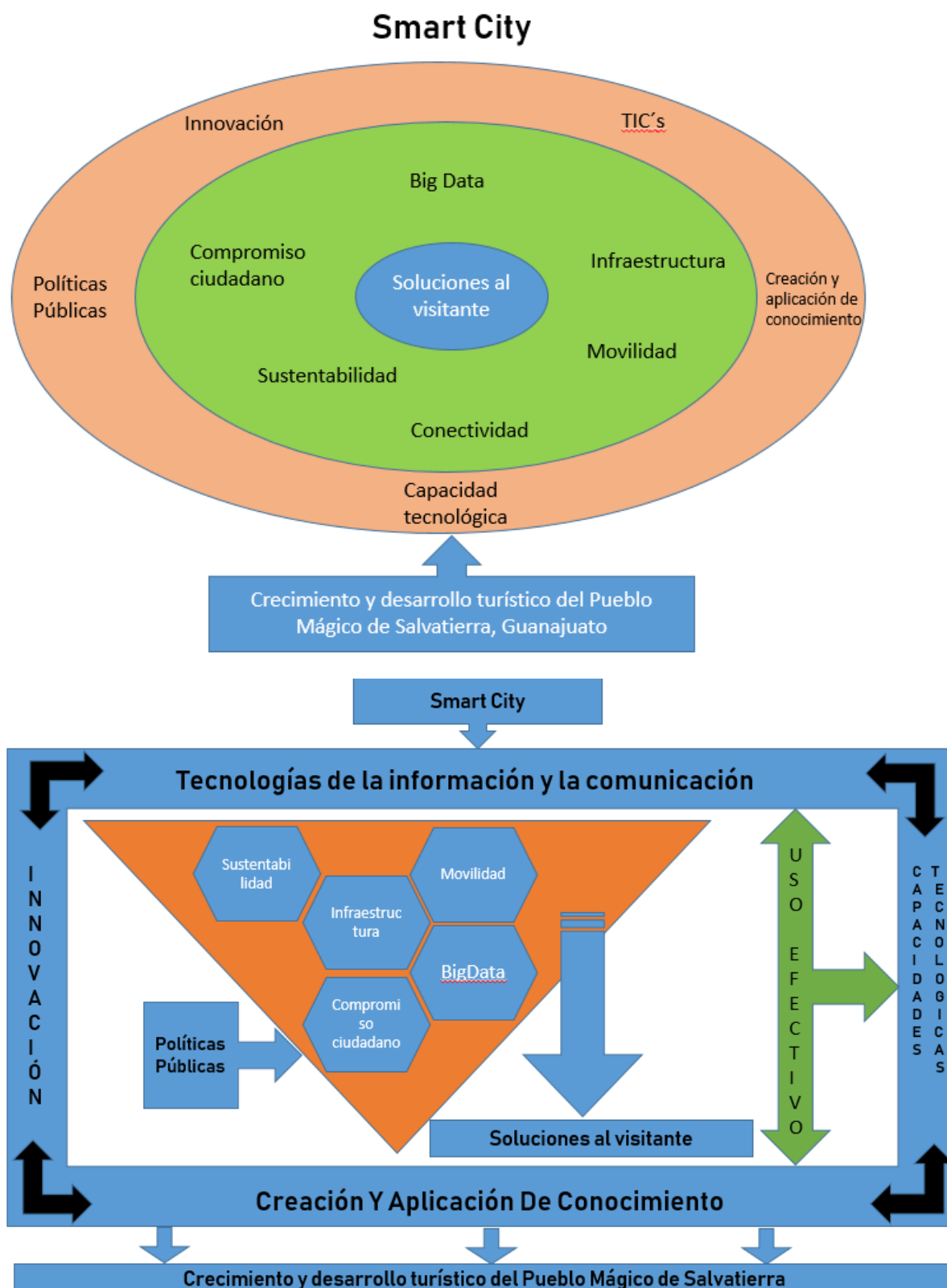
METODOLOGÍA

Método Científico: para fines de esta investigación se toma el método planeado por Henández (2003), con la finalidad de que de validez del proceso de la investigación.

Enfoque cualitativo: según Álvarez- Gayou (2012), la investigación cualitativa busca la subjetividad, y explicar y comprender las interacciones y los significados subjetivos individuales o grupales.

Tipo de investigación: Exploratoria y tecnológica. Según pacheco (2006), la investigación exploratoria es aquella que se realiza para familiarizarse con el objeto de estudio poco conocido o poco estudiado y sobre el cual únicamente hay guías generales o muy vagas. Y de acuerdo con Pacheco (2006), la investigación tecnológica es aquella que genera un conocimiento a diseñar o innovar, los instrumentos y las herramientas que el hombre necesita.

RESULTADOS



CONCLUSIONES

Las Smart City busca integrar la tecnología en beneficio de los habitantes de un asentamiento urbano, es necesario que los gobiernos se interesen en el desarrollo la Smart City, mediante políticas públicas ya que se desarrollan aspectos importantes como la sustentabilidad, modernización de la infraestructura, la movilidad mediante el uso de datos para la mejor gestión del servicio. Para el pueblo mágico de Salvatierra se pueden ir realizando acciones que conduzcan hacia la modernización y que permitan brindar soluciones efectivas y una mejor experiencia.

Para obtener estos resultados es necesario un trabajo en conjunto de diversos actores como gobierno, prestadores de servicios y alto grado de compromiso ciudadano.

Salvatierra debe de trabajar en la conectividad, energías renovables, mejorar la movilidad dentro del municipio, hacer mejoras en la infraestructura, hacer uso del Bigdata para impulsar el crecimiento y desarrollo turístico del Pueblo Mágico.

En Salvatierra Guanajuato, se necesita aplicar pequeños cambios en sus modelos de ciudad y así se reduzca la contaminación dentro de esta. También nos ayudara mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos evitando enfermedades a largo plazo.

Para finalizar este proyecto, se llegó a la conclusión que con el principio que se basa el Smart City es un cambio positivo para el desarrollo de la ciudad ya que las mismas mejoran la calidad de vida de las personas que habitan en el lugar, en todo sentido.

Algunas propuestas para Salvatierra:

1. Promover el uso del transporte público: Una idea para conseguirlo se recomienda “tarjetas de transporte”. Así pues, con la tarjeta y por acumulación de viajes, se podrían conseguir puntos de descuentos en algunos comercios que quisieran participar en la iniciativa. Esto también serviría para promocionar esos comercios y darse a conocer. Los

ciudadanos y turistas tendrían más motivación por trasladarse de un sitio a otro con el transporte público.

1. Debe hacer integración tecnológica de sus infraestructuras, suministro energético. Implementar plataformas electrónicas para hacer uso de los servicios públicos que ofrece el municipio.

2. Fomentar el uso de cultura básica conforme a los desechos donde se separen todo tipo de residuos ya sean orgánicos e inorgánicos para tener un mejor control de los desechos del municipio.

3. Realizar eventos de calidad que se organicen para que los turistas puedan tener una mejor experiencia y así fomentar que regresen a visitar Salvatierra

4. Conforme a hoteles deben de innovarse y poner en práctica el uso de la tecnología, así como ofrecer un servicio completo y sustentable donde los hoteleros tengan paneles solares y plataformas electrónicas para ser más fácil en contacto con el cliente.

5. También debe de dar mantenimiento a las calles y poner un reglamento para las personas donde todo el que cause un daño intencional o ensucie las calles sean castigado.

6. Se debe de llevar a cabo una campaña donde se imparta que es una Smart city y porque es importante ser una de ellas esto para fomentar iniciativa y así lograr su implementación.

Todas estas propuestas son ideas a escalas pequeñas, para una mejora integral de la ciudad como smart city. Esto pondría una gran mejora de todos los aspectos que caracterizan una smart city y no solo del turismo, acercaría la ciudad de Salvatierra a convertirse en una ciudad inteligente. Pero, esto sería un proceso del que se debería estudiar a fondo, ya que se necesita colaboración público-privada y en el que es necesario invertir grandes cantidades de dinero.

REFERENCIAS:

- Alvarado, R. (2018). Ciudad inteligente y sostenible: Hacia un modelo de innovación inclusiva. *PAAKAT: revista de tecnología y sociedad*, 7 (13).
- Cebrián, I., Ingelmo, R., Martínez, F. J., Pastor, T., Plasencia, C., Serna, S., & Valero, L. (2012). *Libro Blanco Smart Cities*. Barcelona: Imprintia.
- Expansión. (noviembre de 2018). *Guadalajara Será la Primera Ciudad Inteligente de México*. Recuperado de Expansión: <https://expansion.05mx/tecnologia/2018/11/05/guadalajara-sera-la-primera-ciudad-inteligente-de-mexico>
- Fernández, A. (2015). Una Revisión del Programa Pueblos Mágicos. *Cultur*. Año 10, no. 01. Recuperado de <file:///C:/Users/Lina/Downloads/Dialnet-UnaRevisionDelProgramaPueblosMagicos-5975451.pdf>
- Fernandez, M. (2016). *Descifrar las Smart Cities ¿Qué queremos decir cuando hablamos de Smart Cities?* [Libro electrónico]. Barcelona, España: Me gusta escribir.
- España Mohar, (s.f.). Songdo: La “ciudad más inteligente” del mundo. *Muy interesante*. Recuperado de <https://www.muyinteresante.com.mx/preguntas-y-respuestas/songdo-corea-del-sur-ciudad-mas-inteligente/>
- Gongora, G. P. (2014). *Blanco Smart Cites*. Recuperado de: <https://www.fundacionendesa.org/es/recursos/a201908-smart-city.html>
- Instituto Valenciano de Tecnologías Turísticas. (2015). Big Data: Retos y Oportunidades para el Turismo. Recuperado de: <https://www.thinktur.org/media/Big-Data.-Retos-y-oportunidades-para-el-turismo.pdf>
- Johannes, (2019). Smart City Series: Ciudades Inteligentes En México. E-Zigurat. Recuperado de <https://www.e-zigurat.com/blog/es/smart-city-series-ciudades-inteligentes-mexico/>

Gobierno del Estado de Guanajuato, (2018). *Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2040. Construyendo el futuro*. DOF. Recuperado de http://plangto2040.iplaneg.net/wp-content/uploads/2019/01/PED2040_Sintesis_V2.5_version_Periodico_Oficial.pdf

Gobierno del Estado de Guanajuato, (s.f.). *Conoce nuestro estado*. Recuperado de <http://guanajuato.gob.mx/nuestro-estado.php>

Gobierno del Estado de Guanajuato, (2013). *Programa Estatal de TURISMO VISIÓN 2018*. Recuperado de https://transparencia.guanajuato.gob.mx/biblioteca_digital/docart10/201501131101330.ProgramaEstataldeTurismoVision2018.pdf

González Martín, S. (2017). *Smart Cities, la Evolución de la Ciudades*. Recuperado el 12 de septiembre de 2019, de Universidad Libre.

Secretaría de Turismo. (2014). *ACUERDO por el que se establecen los Lineamientos generales para la incorporación y permanencia al Programa Pueblos Mágicos*. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5361690&fecha=26/09/2014

SECTUR. (2014). *Guía de incorporación y permanencia. Pueblos mágicos*. Recuperado de <http://www.sectur.gob.mx/wp-content/uploads/2014/10/GUIA-FINAL.pdf>

Tooran, A. (2017). An Investigation of IBM's Smart Cities Challenge: What do participating cities want? *Cities*, 63, p. 70-80. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.12.009>

Unión Europea. (2019). *The Internet of Things*. Recuperado de: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/internet-things>

IMPACTO DE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA TRADICIONAL EN LAS EMPRESAS PORCINAS DEL CENTRO DE MÉXICO

Ruy Ortiz-Rodríguez

Instituto Iberoamericano de Desarrollo Empresarial (INIDEM)- México-UMSNH
ortizprofuy@gmail.com

RESUMEN

El sector porcícola del centro de México (CM) no enfrenta exitosamente el entorno de negocios porque operan bajo el esquema de gestión administrativa tradicional (GT). Aspecto que se corrobora con la importación de 57% de carne de cerdo, sobre todo de EUA. Por lo que, las firmas de dicho sector requieren remplazar la GT por planeación estratégica (PE), misma que fue desarrollada por Michael Porter como respuesta adaptativa a las fuerzas del mercado que generan complejidad e incertidumbre en las empresas. Para establecer que las firmas del sector porcino del CM operan bajo la GT, se analizó una empresa de dicha región ($n= 12,100$ cerdas en producción) que introdujo biotecnología de punta para maximizar su producción: 7,000 cerdas hiperprolíficas (CHpr). La productividad de las CHpr se comparó con la productividad de la biotecnología convencional presente en dicha firma: las restantes 5,100 cerdas prolíficas (CPr). Se evaluaron las variables tradicionales para medir la productividad de los sistemas de producción porcina (SPP) en la línea de reproducción, con énfasis en la variable: lechones destetados, considerados materia prima (*MP*). Además, se evaluó la tasa de extracción real (TE_R) de *MP* (aporte de esta investigación). La TE_R de *MP* mide la productividad del SPP con mayor precisión. Dicha tasa estableció que, las CHpr no fueron una estrategia exitosa: la TE_R de *MP* fue de 76.4% vs 80.3% TE_R de *MP* de CPr. Someter a las CHpr al esquema de producción utilizado en las CPr evidenció un esquema GT.

Palabras clave: Teoría de la firma, planeación estratégica, producción de cerdos

ABSTRACT

The swine sector of central Mexico (CM) does not successfully confront the business environment, because they operate under the traditional administrative management (TM) scheme. This is corroborated by the importation of 57% pork, especially from the USA. Therefore, firms in this sector require replacing the TM with strategic planning (SP), which was developed by Michael Porter as an adaptive response to market forces that generate complexity and uncertainty in the firms. To establish that the swine sector firms of the CM operate under the TM, a firm from that region (n= 12,100 sows in production) was analyzed, this firm introduced leading biotechnology to maximize its production: 7,000 hyperprolific sows (HprS). The productivity of HprS was compared to the productivity of conventional biotechnology present at that firm: the remaining 5,100 prolific sows (PrS). Traditional variables for measuring productivity of swine production systems (SPS) were evaluated in the reproduction line with an emphasis on the variable: weaned piglets, considered matter premium (*MP*). In addition, the actual extraction rate (ER_A) of *MP* (research contribution) was evaluated. ER_A of *MP* measures productivity of SPS with more accurately. That rate established that, HprS were not a successful strategy: the ER_A of *MP* of 76.4% vs ER_A of *MP* of 80.3% of PrS. Subjecting HprS to the production scheme used in PrS provided a TM schema.

Keywords: Firm' theory, strategic planning, pig production

Introducción

En la década de los 90's, se estableció (Nelson, 1994) que las firmas más vulnerables ante la competencia son aquellas que no adoptan la planeación estratégica (PE) y se mantienen dentro del esquema tradicional de gestión administrativa. Esquema que, ante la competencia, centra su éxito en el cambio tecnológico; puesto que asume que la tecnología es explícita, articulada, imitable, codificable y perfectamente transmisible (Favaro, 2013). Por el contrario, las firmas que operan bajo el esquema de la PE son las que enfrentan con éxito la competencia, debido a que se basan en la información (pasada y

actual), en el aprendizaje, en el desarrollo de capital intelectual y de diseños estructurales para enfrentar los cambios a futuro en el entorno de negocios (Cano-Pita, 2018). En este sentido, el principal factor que promueve la evolución de las firmas es la competencia, sin minimizar los efectos de otros elementos propios del contexto empresarial (Jiménez, 2005).

La competencia entre las firmas genera complejidad y decrece la capacidad de predicción. Aspectos que obligan a las firmas, desde la gestión empresarial, a enfrentar sistémicamente la complejidad a través de la generación y gestión de procesos de innovación con la finalidad de someter a menor riesgo sus recursos escasos (Jiménez, 2005) y en respuesta adaptativa a un futuro más complejo y menos previsible (Favaro, 2013). En este contexto, Michael Porter, creador de la PE, determinó que las firmas se enfrentan a cinco fuerzas que gobiernan el entorno de los negocios: (a) competidores directos; (b) cadena de proveedores; (c) compradores; (d) sustitutos y, (e) nuevos competidores e inversionistas emergentes. Fuerzas que generan complejidad e incrementan la incertidumbre de las firmas (Porter, 2004).

Para que una firma sea exitosa y se adapte rápidamente a un futuro decreciente, desde la posición administrativa de Michael Porter, esta debe operar a través de la PE, debido a que esta herramienta proporciona a las firmas mayores posibilidades de éxito al enfrentar las citadas cinco fuerzas a las que reacciona el entorno de negocios, al proveerlas de elementos adaptativos a un futuro decreciente y con mayor incertidumbre. Puesto que no solo se basa en la planeación de largo plazo; sino, además, permite establecer decisiones sobre efectos duraderos e invariables al recurrir al análisis del contexto externo, económico, de mercado, social, político, nacional e internacional donde se desenvuelve la firma (Hernández y Rodríguez, 2011). Es decir, la PE permite a la firma gobernar su futuro al adaptarse a las circunstancias cambiantes del entorno de negocios (Armstrong, 1982; Ansoff, 1991; Scott, 2013). No obstante, para establecer una estrategia se requiere de información susceptible de ser analizada y de la cual se generen conclusiones (Ansoff,

1991; Miller y Cardinal, 1994; Scott, 2013) en lugar de conjeturas al azar (Armstrong, 1982).

De acuerdo con Armstrong (1982) en el sentido de que la firma no puede utilizar conjeturas al azar para establecer una estrategia que le permita ser eficiente y competitiva, en esta investigación se planteó como objetivo evaluar los resultados de una firma del sector porcino del centro del país que incorporó biotecnología de punta (cerdas hiperprolíficas) en uno de sus sistemas de producción como estrategia para maximizar su producción y a través de estos resultados establecer bajo que esquema de gestión empresarial se tomó dicha decisión.

Para el logro de dicho objetivo la presente investigación comprende seis apartados: los primeros dos abordan aspectos sobre las firmas del sector porcícola del centro del país y el uso de la tecnología como elemento central de eficiencia productiva y de reducción de costos de producción; elementos que prioriza la gestión administrativa tradicional.

El tercer apartado corresponde a materiales y métodos, en donde se hace la descripción de la firma del sector porcícola del centro del país que fue evaluada. En este apartado, además de describir la metodología con la que se evaluó a la firma, también se establece y se describe un nuevo procedimiento matemático (aporte de esta investigación) que mide la tasa de extracción de materia prima con mayor precisión en un sistema de producción porcina (SPP) en su línea de reproducción.

En el cuarto apartado, se describen los resultados del análisis estadístico y de los resultados de la tasa de extracción de materia prima. El quinto apartado, es la discusión de resultados reproductivos y productivos en la línea de reproducción de los tres SPP, en donde se hace énfasis en la comparación de resultados entre las cerdas hiperprolíficas y las prolíficas (consideradas como tecnología convencional) con el objetivo de establecer si fue o no exitosa la estrategia de introducir cerdas hiperprolíficas a la firma, así como establecer, a partir de los resultados, bajo que esquema de gestión empresarial se tomó dicha estrategia: bajo la PE o bajo la GT.

El sexto apartado comprende en esencia a las conclusiones.

1. El esquema tradicional de gestión administrativa (tecnología) en las firmas del sector porcícola de la zona centro de México

Las firmas que privilegian a la tecnología sobre la economía del conocimiento, cambio organizativo y PE, como pueden ser las firmas del sector pecuario (específicamente las firmas del centro del país), se encuentran en desventaja competitiva ante las firmas internacionales, principalmente ante las firmas del sector porcícola de Estados Unidos (Germán *et al.*, 2012). En escénica, dicha desventaja debe a dos aspectos: el primero, el contacto cotidiano con investigadores o agentes de firmas que producen tecnología para el sector porcino (Baxter y Robertson, 1980; FIRA, 1993; FIRA, 1997; Kato y Bello, 2002) y, segundo, las investigaciones sobre la eficiencia productiva de las firmas porcinas del país, por lo general concluyen que: la herramienta determinante para mejorar la eficiencia económica es la tecnificación, misma que se manifiesta por medio de múltiples expresiones (Nava *et al.*, 2009; FIRA, 2016). Sin embargo, el resultado de la incorporación de tecnología, en dicho sector productivo, es la incapacidad para satisfacer la demanda de carne de cerdo a su mercado interno (Medina, 2013; Higuera, 2018). Ante esta situación, el Estado recurre a la importación (57%) de carne de cerdo (Giner *et al.*, 2011; Stephano, 2012), sobre todo, de Estados Unidos (Germán *et al.*, 2012).

El déficit productivo de las firmas del sector porcino del país se debe, en términos generales, a la menor tasa de extracción (TE) de producto promedio de las firmas porcinas de México (95.9%) en comparación con la TE de Estados Unidos (158%), aspecto que explica porque la tasa de penetración de importaciones (TPI) del país es de 37.3%, mientras que la TPI de Estados Unidos es de 4.2% (Germán *et al.*, 2012). La menor TE de las firmas porcinas nacionales se debe a varios factores: (1) la continua exposición de los cerdos a enfermedades¹, (2) uso parcial de paquetes tecnológico, (3) esquemas de producción inadecuados o ejecutados con deficiencias de origen; que en conjunto evidencian la ineficiente relación entre los componentes hombre-tecnología-cerdo (Ortiz

¹ Las enfermedades que enfrenta el sector porcino en México las enfrenta Estados Unidos (Germán *et al.*, 2012)

et al., 2015) y (4) centrar sus objetivos en la maximización de los ingresos obtenidos por unidad producida a través de tecnología para reducir el costo de producción del lechón (FAO, 2016).

2. La premisa de las firmas del sector porcícola en la toma de decisión para reducir los costos de producción

En la firma porcina, la materia prima (lechón destetado) para la línea de producción (destete a finalización) es el indicador que mayor impacto tiene sobre el costo kg^{-1} de cerdo producido (Santomá y Pontes, 2011; Boulot *et al.*, 2013) y una de las estrategias para reducir el costo de producción del lechón destetado (LD) es utilizar cerdas hiperprolíficas (Boulot *et al.*, 2008; Foxcroft, 2012). Aspecto que es adoptado por las firmas del sector porcícola del país como elemento central en la toma de decisión para maximizar sus procesos de producción y hacer frente a la competencia nacional e internacional. Pero, desde la PE, dicha estrategia tecnológica (cambio de tecnología = cambio de genética en la empresa porcina = eficiencia productiva) no debe asumirse como determinante y eficiente, pues posee incertidumbre (se debe contabilizar) e implica costos (Nelson, 1995).

La incorporación de nueva tecnología, como estrategia central de la firma, por sí sola no garantiza el éxito en la reducción de los costos de producción, se requiere primero, el análisis interno de la firma: caracterización total de los factores que influyen en sus resultados en todos sus niveles dentro de su esquema de producción (Favaro, 2013) y segundo, implementar o fomentar el cambio organizativo a través de la creación de capital intelectual y el aprendizaje (conocimiento) (Cano-Pita, 2018). Por lo que, el aprendizaje (Favaro, 2013) y el pensamiento adaptativo (Miller y Cardinal, 1994) son condición imprescindible, desde el esquema de la PE, para obtener ventajas competitivas. Puesto que, en estos procesos subyacen el conocimiento tecnológico, la inversión, la habilidad y el esfuerzo; en síntesis, a la organización en su totalidad (Tarziján, 2003).

3. Materiales y Métodos

La empresa porcina analizada se consolidó a principios de los 90's y tiene sus oficinas centrales en la zona del Bajío michoacano. Esta empresa cuenta con un inventario de 12,100 cerdas en producción, mismas que se distribuyeron en tres sistemas de producción porcina (SPP) de ciclo completo: SPP 1, n= 7,000 cerdas; SPP 2, n= 2,300 cerdas y SPP 3, n=2,800 cerdas. Los genotipos presentes, en el SPP 1 corresponden a línea genética hiperprolíficas (30 lechones nacidos vivos/cerda/año²); de reciente introducción a la empresa, los SPP 2 y 3 cuentan con línea genética para prolificidad y velocidad de crecimiento (25 lechones nacidos vivos/cerda/año). Dichos SPP están ubicados en diferentes estados del centro del país y fueron catalogados como sistemas de producción altamente tecnificados; por lo que, los eventos biológicos (inherentes al cerdo) determinan los distintos procesos de producción (Esquema 1) y sobre este marco de eventos biológicos de los cerdos, la empresa manipula, controla y establece las estrategias (tareas, metas y objetivos) para cada proceso parcial de producción (PPP). La estructura del personal, en general, para los SPP analizados en la línea de reproducción está determinada por: gerente, asesor, médico veterinario/SPP, dos jefes de área/SPP más los trabajadores: 30, 15 y 15 trabajadores para el SPP 1, 2 y 3, respectivamente.

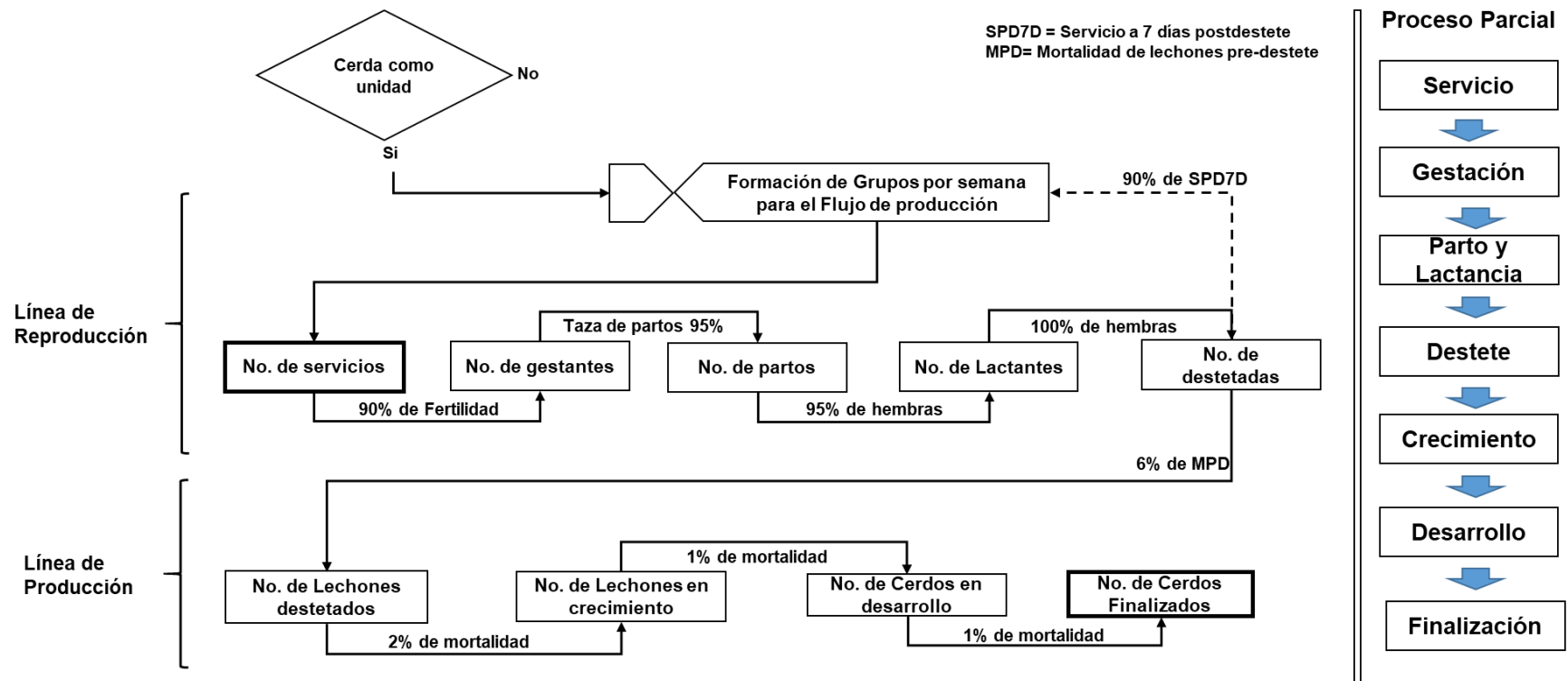
En el presente estudio se evaluaron los resultados de los PPP de la línea de reproducción (Esquema 1). Para ello, se recolectó la información de cada SPP almacenada en un sistema electrónico (PigChamp®) de captura y procesamiento de registros reproductivos y productivos de cada SPP. El periodo evaluado fue de 52 semanas (abril de 2018 a marzo de 2019).

En los tres SPP evaluados se realizaron prácticas reproductivas similares: detección de estros, esta se realiza dos veces al día (7:00 y 18:00 h) con la ayuda de sementales; detectado el estro, las cerdas son inseminadas artificialmente (IA) 12 h post-detección del estro y 12 h después se IA por segunda vez. El diagnóstico de gestación se realiza por ultrasonido a tiempo real a los 21, 35 y 49 días.

² Resultado que ofrece la casa genética (DanBred México, 2018)

En lo referente a la alimentación de las cerdas en producción, estas después de ser IA y durante toda la gestación se les ofreció de 2.5 y 3.0 kg de alimento/cerda/día (hembras primíparas y multíparas, respectivamente). En la fase de lactancia, a las cerdas se les proporcionó como máximo 7.0 kg/cerda/día a partir de la segunda semana de lactación. El alimento consumido por las cerdas gestantes y lactantes fue elaborado por la propia empresa.

Esquema 1. Flujo de producción *ideal* en un sistema de producción porcina establecido a partir de las fases de producción inherentes a la biología del cerdo



Fuente: Elaboración propia

Las variables evaluadas por semana, año y época del año (primavera, verano, otoño e invierno) en los tres SPP fueron: número de cerdas servidas o inseminadas artificialmente (CIA), porcentaje de servicios repetidos (PSR) o cerdas no gestantes; porcentaje de cerdas gestantes (%CG), número de cerdas paridas (CP), número total de lechones nacidos (TN) y nacidos vivos (NV) por cerda y SPP, porcentaje de mortalidad de lechones pre-destete (%MPD) y número de lechones destetados (LD), considerados como materia prima. EL desempeño/semana de las principales variables reproductivas (CIA, PSR y %CG) y productivas (TN, NV y LD) se clasificó de acuerdo a la siguiente escala:

<i>Excelente</i>	<i>Aceptable</i>	<i>Producción</i>		<i>Inaceptable</i>	
		<i>Baja</i>	<i>Bajo</i>	<i>Alto*</i>	
<i>Cuando el porcentaje de la variable se encuentra dentro de los límites de la meta o dentro de los indicadores teóricos de un flujo de producción ideal</i>	<i>Cuando el porcentaje de la variable se encuentra un 10% debajo de los límites de la meta o 10% menor a los indicadores teóricos de un flujo de producción ideal</i>	<i>Cuando el porcentaje de la variable se encuentra con un déficit mayor a 20% de los límites de la meta o mayor a 20% con respecto a los indicadores teóricos de un flujo de producción ideal</i>	<i>Cuando el porcentaje de la variable se encuentra 50% o menos de la meta o 50% menos de lo que marcan los indicadores teóricos de un flujo de producción ideal</i>	<i>Cuando el porcentaje de la variable se encuentra 10% o más por arriba de los límites de la meta o 10% o más por arriba de los indicadores teóricos de un flujo de producción ideal</i>	

*=Este incremento, aunque pareciera benéfico para la empresa provoca embotellamientos dentro de los procesos de producción y ocasiona problemas al sistema

Para aplicar la escala de desempeño, se determinó convertir los valores de cada variable a analizar en porcentaje, debido a la diferente cantidad de cerdas existente en cada SPP; dicho porcentaje se obtuvo en función de la meta planteada/variable/semana/SPP. Una vez establecidas las frecuencias de acuerdo a la clasificación de desempeño se procedió a analizarlas mediante la prueba de Chi Cuadrado a un $\alpha = 0.05$ (de la Fuente, 2016), el estadístico de prueba fue el siguiente:

$$X_c^2 = \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^r \frac{(o_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} \sim X^2_{(r-1)(c-1)}$$

Donde $e_{ij} = n_{i\circ} \times \frac{n_{\circ j}}{n_{\circ\circ}}$; $n_{i\circ}$ = número de observaciones de la muestra i clasificada en las categorías j ; $n_{\circ j}$ = número total de observaciones en la categoría j extraída desde las r poblaciones; $n_{\circ\circ}$ = total de observaciones extraídas desde las r poblaciones.

Además, para todos los indicadores mencionados se obtuvieron medias aritméticas a partir de la siguiente fórmula:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i = (a_1 + \dots + a_n)/n$$

Donde n =número de observaciones, a =valor de cada observación independiente, esto por cerda, SPP, semana, año y época del año (primavera, verano, otoño e invierno). Las diferencias entre SPP y época del año se obtuvieron mediante el procedimiento de medias de mínimos cuadrados (LsMeans) a un $\alpha=0.05$ (Faraway, 2006). Para el análisis estadístico se utilizó el programa estadístico denominado Statistical Analysis System (SAS, 2000).

Por último, se calculó tasa de extracción (TE_R) de NT, NV y LD (materia prima) real por SPP y firma. La TE_R es una derivación de la tasa de extracción (TE) de producto terminado y sacrificado (cerdos finalizados) por las firmas del sector porcícola calculado a través de la relación entre los animales sacrificados en un año y la población porcina total, expresada en porcentaje (Germán *et al.*, 2012). La diferencia entre TE_R y la TE es que en la TE_R se utiliza la población de NT, NV y LD producida en un año y la meta anual para cada una de estas variables. La TE_R ofrece mayor precisión en la evaluación de la productividad en la línea de reproducción de los SPP en comparación con la variable NV y %MPD, por lo que se abordara primeramente en los resultados. La TE_R para las variables en línea de reproducción para cada SPP o para la firma se calculó a través de las siguientes formulas:

$$1) \ EEP = \frac{PO_{SPP} * 100}{MP_{SPP}}$$

Donde: EEP = Eficiencia de Extracción (%) o cantidad obtenida anual de producto en línea de producción para cada variable del tamaño de camada (TN, NV y materia prima) por SPP o por la firma; PO_{SPP} = producto anual obtenido en cada variable del tamaño de camada por SPP o por la firma; TLD_{mSPP} = Meta establecida para el TLD en el SPP

$$2) M_{TE} = \frac{MP_{SPP}}{DMP_{SPP}} * 100$$

Donde: M_{TE} = Meta anual de la tasa de extracción (cantidad obtenida anual de producto en línea de producción) para cada variable del tamaño de camada (TN, NV y materia prima) por SPP o por la firma por SPP o la firma; MP_{SPP} = Meta anual establecida para cada variable del tamaño de camada por SPP o para la firma; DMP_{SPP} = Meta anual derivada de la MP (dividendo) establecida para cada variable del tamaño de camada por SPP o para la firma:

$$2.1) MNV_{TE} = \frac{MNT_{SPP}}{MNV_{SPP}} * 100;$$

$$2.2) MLD_{TE} = \frac{MNV_{SPP}}{MLD_{SPP}} * 100$$

Nota: para la MNT_{TE} este es $\approx 100\%$ puesto que:

$$MNT_{TE} = \frac{Ic_{SPP} * MPNTc}{MNT_{SPP}} = 0.1$$

Donde: Ic_{SPP} = inventario de cerdas en producción por SPP o por firma; $MPNTc$ = meta promedio de NT por cerda para el SPP o firma; MNT_{SPP} = Meta anual establecida por SPP o Firma para NT

$$3) TE_R = \frac{EEP_{SPP} * 100}{M_{TE}}$$

Donde: TE_R = Tasa real de extracción de del producto del SPP o de la firma; EEP_{SPP} = cantidad obtenida anual de producto en línea de producción para cada variable del tamaño de camada (TN, NV y materia prima) por SPP o por la firma; M_{TE} = Meta anual establecida para cada variable del tamaño de camada por SPP o para la firma.

Tanto la TE_R como los resultados del análisis estadístico se utilizaron para determinar el esquema de gestión empresarial utilizado por la firma evaluada; así, como, para establecer el proceso de aprendizaje de la firma y su relación con el éxito o no de la incorporación de nueva tecnología (cerdas hiperprolíficas) en sus PPP dentro de la línea de reproducción (servicio a destete).

4. Resultados

La TE_R anual de TN, NV y LD o materia prima (MP) en la línea de reproducción de la firma evaluada determinó que, el SPP 2 (cerdas prolíficas) mostró mejor comportamiento productivo: TE_R de 94.9, 86.9 y 85.6% para TN, NV y MP , respectivamente; ello, en comparaciones con el SPP 1 (cerdas hiperprolíficas) y el SPP 3 (cerdas prolíficas) (Cuadro 1). En el caso de las TE_R para las cerdas hiperprolíficas, estas fueron de: 82.4, 78.5 y 76.4% para TN, NV y MP , respectivamente. Mientras que en SPP 3, las TE_R fueron: 90.1, 80.9 y 75.0% para TN, NV y MP , respectivamente (Cuadro 1). El promedio de las TE_R de extracción entre el SPP 2 y SPP 3 (cerdas prolíficas) fue mayor (92.5, 83.9 y 80.3% para TN, NV y MP) que lo obtenido por las hiperprolíficas (Cuadro 1). Esto significó, en cerdas hiperprolíficas, un déficit anual/cerda de 5.3, 5.7 y 5.3 lechones TN, NV y LD, respectivamente *vs* cerdas prolíficas: 2.3, 4.1 y 4.2 lechones TN, NV y LD (promedio/cerda), respectivamente (Cuadro 1).

Cuadro 1. Estimadores de eficiencia de la tasa de extracción anual de los componentes de la materia prima en línea de reproducción en la firma porcícola

Total de lechones nacidos (NT): vivos, muertos y momias								
	Meta	Resultado	Ef. de Extracción	TE_T	TE_R	Déficit		
						(%)	SPP	Cerda
SPP 1	254583	209846	82.4	100	82.4	17.6	36933	5.3
SPP 2	75833	71977	94.9	100	94.9	5.1	3671	1.6
SPP 3	94792	85372	90.1	100	90.1	9.9	8452	3.0
Firma	425208	367195	86.4	100	86.4	13.6	49939	4.1
Tota de lechones nacidos vivos (NV)								

<i>SPP</i> <i>1</i>	244400	184115	75.3	96.0	78.5	21.5	39585	5.7
<i>SPP</i> <i>2</i>	72800	60760	83.5	96.0	86.9	13.1	7960	3.5
<i>SPP</i> <i>3</i>	91000	70693	77.7	96.0	80.9	19.1	13502	4.8
<i>Firma</i>	408200	315568	77.3	96.0	80.5	19.5	61536	5.1
<i>Total de lechones destetados (LD): materia prima (MP)</i>								
<i>SPP</i> <i>1</i>	224848	157978	70.3	92.0	76.4	23.6	37283	5.3
<i>SPP</i> <i>2</i>	66976	52764	78.8	92.0	85.6	14.4	7598	3.3
<i>SPP</i> <i>3</i>	83720	57771	69.0	92.0	75.0	2.5	14443	5.2
<i>Firma</i>	375544	268513	71.5	92.0	77.7	22.3	59878	4.9

Ef= Eficiencia de Extracción o cantidad (%) anual de NT, NV y materia prima de acuerdo con el inventario de cerdas en producción; *TE_T*= Meta de la tasa de extracción anual de NT, NV y materia prima; *TE_R*= Tasa real de extracción de TN, NV y materia prima.

En cuanto a la *TE_R* de la firma, se encontró que esta logró tasas de 86.4, 80.5 y 77.7% para TN, NV y MP; lo que originó un déficit de materia prima anual de 59,878 LD anualmente o un déficit de 4.9 LD/año/cerda.

En cuanto al flujo de producción en la línea de reproducción/SPP, se encontró que el número de CIA en el periodo evaluado (52 semanas) no alcanzó las metas establecidas (Cuadro 2) para este indicador: (415, 140 y 160 CIA/semana, para el SPP 1, 2 y 3, respectivamente. El mismo comportamiento se observó en el PSR (Figura 2). Tanto CIA/SPP como PSR/SPP presentaron una tendencia hacia el incremento (Cuadro 2).

Cuadro 2. Resultados de los eventos reproductivos vs Metas en la etapa de reproducción por Sistema de Producción Porcina (SPP) de la firma porcícola

<i>Variable</i>	SPP	Meta	n	Media	D.E.	Límite inferior	Límite superior	Mín	Máx
<i>Inventario: cerdas en producción</i>	1	7000	52	6410.8	637.3	6233.4	6588.2	4627	7112
	2	2300	52	2276.1	34.8	2266.0	2286.2	2198	2361
	3	2800	52	2683.0	113.0	2651.5	2714.4	2475	2874
<i>Total de cerdas inseminadas*</i>	1	415	52	350.8	61.1	333.8	367.8	188	509
	2	140	52	121.4	17.1	116.4	126.4	84	162
	3	160	52	147.0	23.2	140.5	153.4	106	252
	1	10	52	9.7	2.9	8.9	10.5	5.3	19.2

<i>Servicios</i>	2	10	52	7.5	4.7	6.2	8.9	1.5	23.8
<i>Repetidos (%) *</i>	3	10	52	10.3	10.4	7.4	13.2	0.7	54.9
<i>Cerdas gestantes (%) *</i>	1	90	52	93.3	2.9	92.5	94.1	85.8	100
	2	90	52	94.5	3.9	93.4	95.7	73.2	99.1
	3	90	52	95.0	3.5	94.0	96.0	83.8	100
<i>Cerdas Paridas*</i>	1	336	52	327.4	58.7	311.1	343.8	169	477
	2	110	52	114.7	16.5	109.9	119.5	80	152
	3	134	52	139.9	24.1	133.2	146.6	93	242
<i>Tasa de Parición (%) *</i>	1	95	52	88.2	3.8	87.2	89.3	78.1	95.8
	2	95	52	86.8	5.4	85.2	88.3	64.1	95.2
	3	95	52	82.3	7.1	80.3	84.2	55.1	93.8
<i>Partos por hembra al año</i>	1	2.5	52	2.4	0.1	2.4	2.5	2.2	2.7
	2	2.5	52	2.4	0.1	2.4	2.4	2.3	2.5
	3	2.5	52	2.3	0.1	2.3	2.4	2.1	2.5

**=La meta es establecida semanalmente; SPP 1= cerdas hiperprolíficas; SPP 2= cerdas prolíficas; SPP 3= cerdas prolíficas; D.E.= Desviación estándar; E.E. error estándar; Mín= mínimo; Máx= máximo*

El efecto del PSR en cada SPP evaluado se reflejó en un flujo semanal inestable de CP (169 a 477; 80 a 152 y 93 a 242 CP/semana para el SPP 1, 2 y 3, respectivamente), TLNV (1,300 a 5,662; 785 a 1,570 y 620 a 1,969 LNV/semana para el SPP 1, SPP 2 y SPP 3, respectivamente) y TLD (1,200 a 6,142; 349 a 1,719 y 400 a 1,581 LD/semana para el SPP 1, SPP 2 y SPP 3, respectivamente) (Cuadros 2, 3 y 4). Aspecto que no permitió a los SPP alcanzar las metas establecidas para cada uno de ellos. Así, p. ej., el desempeño de acuerdo a la clasificación, el número de CIA fue aceptable para los tres SPP evaluados, aunque el SPP 3 mostró que en el 46% de las semanas evaluadas tuvo un comportamiento excelente en este indicador *vs* 13.5 y 21.2% en los SPP 1 y SPP 2, respectivamente (Cuadro 3). Para el caso del CNG, el SPP 1 (cerdas hiperprolíficas) solo logró en 34.6% de las semanas evaluadas un desempeño excelente *vs* 63.5 y 59.6% en el SPP 2 y SPP 3, respectivamente. Para CP, el comportamiento fue aceptable para los tres sistemas analizados (Cuadro 3)

Cuadro 3. Clasificación del desempeño reproductivo semanal de acuerdo al Sistema de Producción Porcina (SPP) y a las metas establecidas/SPP

Desempeño (%) en No. de cerdas Inseminadas (CIA)							Sig. asintótica (bilateral)
Rango	Excelente	Aceptable	Bajo	Inaceptable		Pruebas	
	93 -108%	87-92%	61-76%	45-60%	>109%		
SPP1	13.5 ^a	55.8 ^a	21.2 ^a	3.8 ^a	5.8 ^a	X ²	0.017
SPP2	21.2 ^a	55.8 ^a	17.3 ^a	1.9 ^a	3.8 ^a	RV	0.013
SPP3	46.2 ^a	32.7 ^b	13.5 ^{a,b}	--	7.7 ^{a,b}	A*	0.002
Total	26.9	48.1	17.3	1.9	5.8	Casos ^T	156

Desempeño (%) en cerdas no gestantes (CNG)						Sig. asintótico a (bilateral)	
Rango	Excelent e	Aceptabl e	Bajo	Inaceptable			
	< 7%	8 -12%	13-17%	18- 22%	>23%		
						Pruebas	
SPP1	34.6 ^a	44.2 ^b	19.2 ^{a,b}	1.9 ^{a,b}	--	X ²	0.001
SPP2	63.5 ^a	17.3 ^a	11.5 ^a	3.8 ^a	3.8 ^a	RV	0.001
SPP3	59.6 ^{a,b}	15.4 ^a	7.7 ^a	11.5 ^a	5.8 ^a	A*	1.000
Total	52.6	25.6	12.8	5.8	3.2	Casos ^T	156

Rango	Desempeño (%) en No. de cerdas paridas (CP)					Pruebas	Sig. asintótico a (bilateral)
	Excelent e	Aceptabl e	Bajo	Inacceptable			
	91-99%	82-90%	73-81%	64- 72%	< 63%		
SPP1	25.0 ^a	69.2 ^a	5.8 ^a	--	--	X ²	0.016
SPP2	21.2 ^a	67.3 ^a	9.6 ^a	1.9 ^a	--	RV	0.010
SPP3	7.7 ^b	63.5 ^{a,b}	21.2 ^a	7.7 ^a	--	A*	0.000
Total	17.9	66.7	12.2	3.2	--	Casos ^T	156

RV=Razón de verisimilitud; A*=Asociación Lineal por Lineal; Casos^T=Número de casos
a, b denota un subconjunto de clasificación dentro del SPP cuyas proporciones de columna no difieren de forma significativa entre sí en el nivel .05.

En cuanto al desempeño de la empresa (Total) en los indicadores reproductivos clasificados como excelente, en CIA su desempeño (93 -108% de CIA con respecto a la meta/SPP) solo fue en 26.9% de las semanas del periodo evaluado (52 semanas), 52.6% de las semanas con < 7% de Cerdas no gestantes (CNG) y 17.9% semanas con 91-99% con respecto a la meta/SPP de CP; No obstante, en CP el porcentaje de semanas consideradas con desempeño aceptable fue de 66.7% vs 12.2% de semanas con desempeño bajo y 3.2% de

semanas con desempeño inaceptable; es decir 15.5% del periodo evaluado con semanas con un porcentaje de parición menor 81% (Cuadro 3).

En cuanto al promedio de Total de NV/semana, los resultados fueron como sigue: 3,541 $\pm$ 1,121; 1,174 $\pm$ 200 y 1,359 $\pm$ 274 NV, para el SPP 1, SPP 2 y SPP 3, respectivamente (Cuadro 4); valores inferiores a las metas semanales establecidas para dichos SPP (4,700; 1,400 y 1,750 NV, respectivamente). Promedios producto de la variabilidad de CP/semana (Cuadro 5) y de los promedios de LNV/cerda/SPP (Cuadro 6).

Cuadro 4. Resultados semanales de los eventos de prolificidad y productividad de las cerdas *vs* Metas en la etapa de reproducción por Sistema de Producción Porcina (SPP)

<i>Variable</i>	SPP	Meta	n	Media	D.E.	Límite inferior	Límite superior	Mín	Máx
<i>Total de Lechones Nacidos Vivos*</i>	1	4700	52	3540.7	1121.4	3228.5	3852.9	1300	5662
	2	1400	52	1173.6	200.1	1115.5	1231.7	785	1570
	3	1750	52	1359.5	273.7	1283.3	1435.7	620	1969
<i>Promedio de Nacidos Vivos/camada*</i>	1	15.0	52	12.4	1.3	12.0	12.8	9	14
	2	13.0	52	11.1	0.4	11.0	11.2	10	12
	3	13.0	52	11.4	0.9	11.1	11.6	9	13
<i>Mortalidad Pre-destete (%) *</i>	1	8.0	52	13.3	10.3	10.5	16.2	4	52
	2	8.0	52	14.3	16.0	9.6	18.9	5	71
	3	8.0	52	17.5	8.0	15.3	19.8	8	44
<i>Total de Lechones Destetados*</i>	1	4300	52	3038.0	1245.1	2691.4	3384.7	1200	6142
	2	1280	52	999.5	320.3	906.5	1092.5	349	1719
	3	1600	52	1111.0	245.6	1042.6	1179.4	400	1581
<i>Promedio de lechones destetados/camada*</i>	1	13.8	52	10.7	1.8	10.2	11.2	7	13
	2	12.5	52	9.6	1.8	9.1	10.1	3	11
	3	12.5	52	9.5	1.3	9.1	9.9	5	11
<i>Lechones Destetados por cerda por año</i>	1	30	52	25.6	7.0	23.6	27.5	0	40
	2	25	52	22.8	4.6	21.4	24.1	8	27
	3	25	52	21.5	4.5	20.3	22.8	8	29

*=La meta debe alcanzarse semanalmente; SPP 1= cerdas hiperprolíficas; SPP 2= cerdas prolíficas; SPP 3= cerdas prolíficas; D.E.= Desviación estándar; E.E. error estándar; Mín= mínimo; Máx= máximo

En relación a LNV/cerda, no se encontró ($P > 0.05$) superioridad de las cerdas hiperprolíficas (SPP 1) *vs* cerdas prolíficas (SPP 2 y SPP 3) (Cuadro 6). Mientras que, los resultados promedio del %MPD en los sistemas analizados fueron iguales ($P > 0.05$) entre sí ($\geq 13.6\%$) y superiores a la meta establecida (8.0%) (Cuadro 6). Así, la cantidad de

LNV/cerda y la mortalidad (%) pre-destete, en esencia, determinaron el resultado final de la línea de reproducción: número total LD/semana ($3,038 \pm 1245$; 999 ± 320 y $1,111 \pm 246$ LD para el SPP 1, 2 y 3, respectivamente) (Cuadro 4). Resultados estos inferiores a las metas establecidas para cada SPP (4,300; 1,280 y 1,600 LD totales/emana, para el SPP 1, 2 y 3, respectivamente).

Cuadro 5. Clasificación del desempeño productivo semanal de acuerdo al Sistema de Producción Porcina (SPP) y a las metas establecidas/SPP

Desempeño (%) en Total de nacidos vivos (TNV)							Sig. asintótico (bilateral)
Rango	Excelente	Aceptable	Bajo	Inaceptable		Pruebas	
	>108%	88-107%	68-87%	48-62%	28-47%		
SPP1	7.7 ^{a,b}	26.9 ^b	30.8 ^b	15.4 ^b	19.2 ^a	X ²	0.002
SPP2	7.7 ^a	30.8 ^a	50.0 ^a	11.5 ^a	--	RV	0.001
SPP3	3.8 ^a	21.2 ^a	46.2 ^a	26.9 ^a	1.9 ^a	A*	0.621
Total	6.4	26.3	42.3	17.9	7.1	Casos ^T	156

<i>Desempeño (%) en Total de lechones destetados (TLD)</i>							Sig. asintótico (bilateral)
<i>Rango</i>	<i>Excelente</i>	<i>Aceptable</i>	<i>Bajo</i>	<i>Inaceptable</i>		Pruebas	
	88-108%	67-87%	46-66%	25-45%	>109%		
<i>SPP1</i>	32.7 ^a	17.3 ^b	15.4 ^b	28.8 ^a	5.8 ^{a,b}	X ²	0.000
<i>SPP2</i>	21.2 ^a	32.7 ^a	26.9 ^a	7.7 ^a	11.5 ^a	RV	0.000
<i>SPP3</i>	7.7 ^a	53.8 ^c	32.7 ^{b,c}	5.8 ^{a,b}	--	A*	0722
<i>Total</i>	20.5	34.6	25.0	14.1	5.8	Casos ^T	156

RV=Razón de verisimilitud; A*=Asociación Lineal por Lineal; Casos^T=Número de casos
a, b denota un subconjunto de clasificación dentro del SPP cuyas proporciones de columna no difieren de forma significativa entre sí en el nivel .05.

En relación al desempeño de TNV, el SPP 1 (Hiperprolíficas) presentó resultados similares a los SPP 2 y SPP3; la mayor parte de las semanas evaluadas se ubicaron en la categoría de desempeño aceptable y bajo, aunque el SPP1 presentó 19.2% de las semanas evaluadas con producción de TNV inaceptable (28-47% de TNV con respecto a la meta) vs 0.0 y 1.9% encontrado en el SPP2 y SPP3, respectivamente (Cuadro 5).

Cuadro 6. Medias de mínimos cuadrados para variables productivas por camada de acuerdo al Sistema de Producción Porcina (SPP)

<i>Variable</i>	SPP 1 (Hiperprolíficas)		SPP 2 (Prolíficas)		SPP 3 (Prolíficas)		<i>Pr < F</i>
	<i>Meta</i>	<i>Promedio ±</i>	<i>Meta</i>	<i>Promedio ±</i>	<i>Meta</i>	<i>Promedio ±</i>	
<i>LNV*</i>	15.0	11.9 ^a ±0.28	13.0	11.6 ^a ±0.28	13.0	11.6 ^a ±0.28	0.8031
<i>%MPD**</i>	8.0	17.0 ^a ±2.00	8.0	13.6 ^a ±1.90	8.0	16.4 ^a ±1.90	0.0759
<i>LD/C**</i>	13.8	10.0 ^a ±0.27	12.5	9.7 ^a ±0.27	12.5	9.8 ^a ±0.27	0.8740
<i>CCA</i>	2.5	2.4 ^a ±0.03	2.5	2.4 ^a ±0.03	2.5	2.3 ^a ±0.03	0.1323
<i>LDCA**</i>	30.0 ^{&}	24.6 ^a ±0.88	25.0	22.7 ^a ±0.90	25.0	21.8 ^a ±0.85	0.0829

*LNV= Nacidos vivos, %MPD= Porcentaje de mortalidad pre-destete; LD/C=Lechones destetados/cerda; CCA= Camadas cerda año; LDCA= Lechones destetados cerda año; E.E.=Error estándar; *=Promedio ajustado por nacidos totales; **=Promedio ajustado por nacidos vivos; &=resultado que ofrece la casa genética (DanBred México, 2018)*

Literales ^{a, b} indican diferencias ($P < 0.05$) dentro de fila

Para el caso del desempeño de TLD, el SPP 1 logró 32.7% semanas del periodo evaluado con desempeño excelente (88-108% de TLD con respecto a la meta); pero, 28.8% de las semanas evaluadas, mostró un desempeño inaceptable/bajo (25-45% de TLD con respecto a la meta) vs 7.7 y 5.8% encontrado en los SPP 2 y SPP 3, respectivamente (Cuadro 5). En este mismo sentido, pero con respecto a la productividad de la cerda (LD/cerda/año) esta fue igual ($P > 0.05$) en los tres SPP evaluados (24.1 ± 0.88 , 27.1 ± 0.90 y 21.8 ± 0.85 LD/cerda/año) (Cuadro 6). No obstante, la productividad (LD/cerda/año) de las cerdas, no solo fue afectada por la variabilidad del PSR/semana ($P < 0.001$), el bajo promedio de NV/cerda (Cuadro 6) y el incremento del %MPD ($P < 0.001$), también fue afectadas por la época de año (Cuadro 7): en otoño, el PSR se incrementó ($P < 0.05$) y disminuyeron los partos ($P < 0.05$); en verano y otoño, el promedio de lechones NV disminuyó ($P < 0.05$); en verano e invierno, el %MPD se incrementó ($P < 0.05$) y el promedio de LD disminuyó ($P < 0.05$).

Cuadro 7. Medias de mínimos cuadrados para variables reproductivas y productivas del total de cerdas de la firma porcícola de acuerdo a la época de año

<i>Variab</i>	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Pr > F
<i>PSR</i>	9.4 ^a ±1.74	9.0 ^a ±1.96	15.5 ^b ±2.10	7.9 ^a ±2.07	0.046
<i>CP</i>	84.7 ^a ±1.43	87.0 ^a ±1.55	79.6 ^b ±1.71	86.9 ^a ±1.82	0.0059
<i>LNV/C</i>	12.2 ^a ±0.10	11.3 ^b ±0.11	10.8 ^c ±0.13	11.9 ^a ±0.12	<.0001
<i>%MP</i>	11.3 ^a ±1.46	17.1 ^b ±1.64	13.6 ^a ±1.76	20.3 ^b ±1.74	0.0012
<i>LD/C</i>	10.5 ^a ±0.23	9.4 ^b ±0.25	9.7 ^a ±0.28	9.5 ^b ±0.27	0.0143

PSR= Porcentaje de servicios repetidos (no gestantes); *CP*= Cerdas paridas; *LNV/C*=Lechones nacidos/camada; *%MPD*= Porcentaje de mortalidad de lechones pre-destete; *LD/C*=Lechones destetados/camada

±=Error Estándar

Literales ^{a, b, c, d} diferentes indican diferencias ($P<0.05$) dentro de fila

5. Discusión

Las firmas del sector porcícola (SP) altamente tecnificadas, son complejas por la infinidad de interacciones que se dan dentro y fuera del sistema de producción (Ortiz *et al.*, 2015) y al igual que las firmas de otros sectores productivos, continuamente y desde la gestión empresarial, deben enfrentar la complejidad a través de la generación de soluciones y exponer a un menor riesgo sus recursos escasos (Cano-Pita, 2018). En este sentido, se encontró, en la firma analizada, que en la toma de decisiones participan agentes que poseen marcos tecnológicos, por lo general, incompatibles que debilitan a la firma ante sus competidores; puesto que analizan y gestionan bajo un esquema reduccionista (Ortiz *et al.*, 2015) con resultados no siempre exitosos (Germán *et al.*, 2012). Por el contrario, las firmas que adoptan la PE reconocen la racionalidad limitada del factor humano que toma decisiones (capacidades, habilidades y conocimientos); pero, utiliza sus experiencias, aprendizaje, capacidades y habilidades obtenidas en el pasado para aplicarlas en el presente y adaptarse a su entorno (Favaro, 2013). Aspectos que, de acuerdo a los resultados de esta investigación, no prevalecieron y coloca a la firma del SP analizada,

dentro de las firmas con gestión administrativa tradicional. Aspecto que se analiza a continuación.

El análisis de los resultados de los SPP pertenecientes a la firma evaluada mostraron el predominio de la variabilidad en cada proceso parcial de producción (PPP) en la línea de reproducción (Cuadros 2, 3, 4, 5 y 6) y ello originó flujos productivos inestables y una producción anual menor (22.3%) de lechones destetados (LD), considerados estos como materia prima para la línea de producción (Esquema 1): la meta de la gerencia fue una producción anual de materia prima en la línea de reproducción de 375,544 LD y el resultado fue un déficit de 59,878 LD/año, pues solo logró una TE_R de materia prima (MP) igual a 77.7% vs 92.0% establecido como TE_T , ello con respecto a la meta de nacidos vivos (Cuadro 1). Por lo que, para cumplir con la meta establecida de MP para la firma, esta debería incrementar el número anual de NV de 315,568 a 354,662 lechones y reducir el %MPD de 8.0% a 7.4%; pero ello implica, incrementar el número anual del total de nacidos (TN) de 425,208 a 483,221 lechones. Valores obtenidos a partir de la TE_R y al déficit de lechones/SPP o por cerda (Cuadro 1).

La imposibilidad de mantener constantes los PPP en los SPP analizados y su impacto negativo en la firma, ya era reportado desde la década de los 90's (Dial, 1996; Ortiz, 1999; Perea, 2003). Aspecto que sugiere: (i) usencia de aprendizaje y creación de rutinas innovadoras para la eficiencia de la firma y, (ii) operación de procesos de producción bajo el esquema de gestión empresarial tradicional. Elementos estos que se corroboran con la decisión, de la firma evaluada, de sustituir hembras prolíficas (tecnología convencional en los SPP) por hiperprolíficas (tecnología de punta en la actualidad para los SPP) como estrategia empresarial para maximizar sus procesos de producción y hacer frente a la competencia nacional e internacional.

El hecho de someter a las cerdas hiperprolíficas (SPP 1) al mismo esquema de producción que las cerdas prolíficas (SPP 2 y SPP 3) evidenció una gestión administrativa reduccionista, puesto que, la incorporación de tecnología (cerdas hiperprolíficas) no permitió a la firma alcanzar los objetivos señalados por Favaro (2013): toda estrategia debe ser orientada a enfrentarse con éxito a la competencia. Pero para ello, la firma

requería primeramente generar la construcción de modelos generales de su comportamiento (pasado y presente) que le permitiera describir y medir la totalidad de los factores que influyen en sus resultados en todos sus niveles, antes de ejecutar dicha estrategia (Cano-Pita, 2018). Puesto que, las cerdas hiperprolíficas (SPP 1), sometidas al mismo esquema de producción que las prolíficas produjo una TE_R de MP de 76.4% (Cuadro 1), tasa similar al del SPP 3 ($TE_R = 75.0\%$) que obtiene la MP con cerdas prolíficas e inferior al SPP 2 que también genera su MP con cerdas prolíficas ($TE_R = 85.6\%$) (Cuadro 1).

Las bajas TE_R /SPP observadas (Cuadro 1) se debieron a la ineficiencia en la formación de grupos de CIA y a las fluctuaciones del PSR o cerdas no gestantes post-servicio (Cuadros 2 y 3). Procesos (CIA y PSR) que, de ser estables, otorgaran estabilidad al flujo total de producción (Stephano, 2012). Es posible que el incremento de CIA/semana fuera una estrategia, ante el incremento del PSR, para lograr la meta de CP/semana (Cuadro 2) y ello, supondría aprendizaje. Pero, los resultados establecen que esta rutina fracasó (Cuadros 2 y 3). En este sentido (creación de rutinas) y desde PE, para que la firma opere eficientemente necesita de un *stock* de capital humano (activo complementario) para aumentar la eficiencia en el desempeño de las actividades de la firma y las ganancias por coordinarlas internamente (Tarziján, 2003). Sin embargo, existe factores dentro de este *stock* que influyen en este objetivo: capacidades, habilidades e idiosincrasia individual y la relación con el resto de los individuos que conforman dicho recurso. Relaciones que dan forma al lenguaje interno y a las rutinas particulares de la firma y que tienen por resultado mejorar o empeorar el desempeño de estas actividades (Kogut y Zander, 1996; Hernández y Rodríguez, 2011).

De acuerdo con lo referido en el párrafo anterior, el hecho de que no haya existido diferencia ($P > 0.05$) en LD/cerda (Cuadro 6) en el SPP 1 (hembras hiperprolíficas) vs SPP 2 y SPP 3 (ambos con cerdas prolíficas), ni prevención del efecto de época del año ($P > 0.05$) sobre %MPD en los SPP analizados (Cuadro 7), sugieren (a) falta de aprendizaje o rutinas que no contribuyen con la estabilidad (8.0%) o reducción del %MPD y (b) que la incorporación de nuevas tecnologías en la Firma no es sinónimo de eficiencia productiva

(Bello, 2000; Favaro, 2013). Falta de aprendizaje porque ya se ha establecido el efecto de época sobre %MPD y las otras variables analizadas y dicho efecto, altera los PPP en los SPP: en verano disminuye el consumo de alimento de las cerdas en lactación y provoca mayor %MPD; las cerdas expuestas a un menor consumo de alimento, por lo general, generan incremento en el PSR o disminuye su prolificidad (total de lechones nacidos) (Ek-Mex *et al.*, 2014).

La principal causa de la variabilidad de los PPP en la mayoría de las firmas del sector porcino, referida por los expertos (Hernández y Parrish, 2017), se relaciona con el status sanitario de la piara que conforma cada SPP. Sin embargo, el intenso comercio de cerdos y productos porcinos entre Estados Unidos y México, provoca que prácticamente se presentan las mismas enfermedades en ambos países. Enfermedades que provocan: (1) variabilidad en los PPP, (2) flujos de producción inestable y, (3) menor productividad del sistema. No obstante, la firma porcina estadounidense es más eficiente (Germán *et al.*, 2012), porque poseen un esquema gerencial más adecuado (planeación estratégica). Por lo que, a pesar de que las firmas pertenezcan al mismo ramo (sector porcícola), estas son heterogéneas y las diferencias en eficiencia y sustentabilidad provienen, principalmente, de las dificultades de imitación por parte de las otras firmas (Wernerfelt, 1984). Por lo tanto, la gestión empresarial tradicional, además de imposibilitar el aprendizaje y la innovación tecnológica, le resta competitividad a la firma analizada ante las firmas nacionales e internacionales con gestión administrativa basada en la PE (Favaro, 2013).

6. Conclusión.

La incorporación de tecnología es un rasgo característico de la firma del sector porcino del centro del país para intentar maximizar sus procesos de producción y encubrir su ineficiencia productiva. Sin embargo, incorporar únicamente tecnología no garantiza que la firma enfrente con éxito un entorno de negocios cada vez más sofisticado y agresivo. Para ello requiere transitar del esquema de gestión tradicional al esquema de la planeación estratégica, mismo que privilegia: (a) el análisis y toma de decisiones bajo el esquema sistémico, (b) la construcción de modelos generales que permitan describir el

comportamiento de la firma en todos sus niveles, (c) el aprendizaje de su recurso humano y, (c) la creación de rutinas innovadoras.

Bibliografía

- Ansoff, I. (1991) Critique of Henry Mintzberg's "The design school: Reconsidering the basic premises of strategic management." *Strategic Management Journal*, 12: 449-461.
- Armstrong, J.S. (1982) The value of formal planning for strategic decisions: Review of empirical research. *Strategic Management Journal*, 3: 197-211.
- Baxter, S.H. and Robertson A.M. (1980). Pig housing-the last ten years. Scottish farm building investigation unit. Crabs tone, Bucks burn, Aberdeen, UK. *Pig news and information*. 1:1.
- Bello, O.R. (2000) Propuesta metodológica para el análisis de sistemas porcícolas intensivos: intensidad de uso y renovación de la cerda. Tesis de Maestría. División de Estudios de Posgrado FMVZ-UMSNH. Morelia Michoacán. México.
- Boulot, S., Despres Y., Badouard B., Sallé E. (2013) Characterization of "second parity syndrome" profiles and associated risk factors in French sow herds. *J. de la Rech. Porc. en France*. Pp. 45, 79-80.
- Boulot, S., Quesnel H., Quiniou N. (2008) Management of high prolificacy in French herds: can we alleviate side effects on piglet survival. *Adv. Pork. Prod.* 19, 1–18.
- Cano-Pita, G.E. (2018) Las TICs en las empresas: evolución de la tecnología y cambio estructural en las organizaciones. *Rev. Dominio de las Ciencias* Vol. 4, núm. 1, enero, 2018, pp. 499-510.
- DanBred México (2018) Reproductoras Danesas: Hembras híbridas-LY y machos Duroc Danavl para finalización. *Los Porcicultores y su entorno*. Año 120. No. 121. 57-78. Enero-Febrero 2018.
- de la Fuente, F.S. (2016) Aplicaciones de Chi Cuadrado. *Gestión Aeronáutica: Estadística Teórica*. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. [en línea] <http://www.estadistica.net/Aeronautica2016/contingencia.pdf>
- Dial, G.D. (1996) Optimizing capacity utilization an approach for manually determining pig flow through facilities. *Principles and Application of Constraint Theory and Capacity Utilization to Farms*. Allen D. Leman Swine Conference. Pp. 45 – 53.
- Ek-Mex, J.E., Segura-Correa J.C., Batista-García L. and Alzina-López A. (2014) Factores ambientales que afectan los componentes de producción y productividad

- durante la vida de las cerdas. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 17 (2014): 447 - 462
- FAO (2016) Boletín de agricultura familiar para América Latina y el Caribe. ISSN: 2312–1610.
- Faraway, J.J. (2006) Extending the Linear Model with R Generalized Linear, Mixed Effects and Nonparametric Regression Models. Chapter 6 Generalized Linear Models. Texts in Statistical Science. Pp. 126-148.
- Favaro, V.D. (2013) Enfoques de la teoría de la firma y su vinculación con el cambio tecnológico y la innovación. *Revista Cultura Económica*. Año XXXI No. 85:51-70
- FIRA (1993) Panorama General de la Porcicultura Nacional y Participación de FIRA en su desarrollo. México, DF. Pp. 254
- FIRA (1997) Oportunidades de Desarrollo de la Porcicultura en México. Boletín informativo. 254 (26):17-30.
- FIRA (2016) Proyecto estratégico: Cambio de sistema de producción porcícola del Tradicional al Moderno (desarrollo de sitios) a través de financiamiento, servicios de cobertura y apoyos del Programa de Fomento Ganadero de la SAGARPA. Los porcicultores y su entorno. Año 120. No. 121. 57-78. Enero-Febrero 2018.
- Foxcroft, G.R. (2012) Reproduction in Farm Animals in an Era of Rapid Genetic Change: Will Genetic Change Outpace Our Knowledge of Physiology? *Reprod. Dom. Anim.* 47, 313–319.
- Friedman M. 1953. *Essays in Positive Economics*. University of Chicago Press, Chicago.
- Germán, G.T., Rebollar R.S., Hernández M.J. y Guzmán S.E. (2012) Competitividad de la producción porcina de México y Estados Unidos Comercio Exterior. Pp 36-45
- Giner, R.A., Fierro L.C. y Negrete L.F. (2011) Análisis de la Problemática de la Sequía 2011-2012 y sus Efectos en la Ganadería y Agricultura de Temporal. México: Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA), Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).
- Hernández y Rodríguez (2011) Enfoque Clásico de la Administración. En: *Introducción a la Administración. Teoría General Administrativa: Origen, Evolución y Vanguardia*. Unidad 3. Ed. Mac Graw Hill. 5ª Ed. México. 2011. Pp 35-72
- Hernandez, G. y Parrish M.R. (2017) Mexico's Livestock Sector Remains Healthy. USDA Foreignn Agricultural Service. Global Agricultural Information Network. MX7006 2017 Livestock and Products Semi-Annual. Pp 1-14
- Higuera, P.M.A. (2018) Perspectivas de 2018 en la producción porcina. ANPROGAPOR. Pp. 45-46

- Jiménez, J. (2005) *Dirección Estratégica y Viabilidad de Empresas*. México. Ediciones Pirámide.
- Kato, L.M. y Bello O.R. (2002) Impacto de la biotecnología en el sector porcino. UAM-Azcapotzalco, FIRA, Confederación de Porcicultores Mexicanos A.C.
- Kogut, B. y Zander U. (1996) "What do Firms Do? Coordination, Identity and Learning", *Organization Science*, 7: 502-518.
- Medina, R.S. (2013) México en el mercado internacional del cerdo. Comercio exterior. Vol. 63, Núm. 6. [http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/754/2/Mexico en el mercad o.pdf](http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/754/2/Mexico%20en%20el%20mercado.pdf)
- Porter, M. (2004). *Competitive Advantage: creating and sustaining superior performance*. New Ed Edition, Free Press, New York, 2004.
- Miller, C.C and Cardinal L.B (1994) Strategic planning and firm performance: a synthesis of more than two decades of research. *Academy of management journal* Vol. 37, No. 6, 1649-1665.
- Nava, N. J.J, Trueta S.R., Finck V.B., Barranco V.B., Osorio H.E, Lecumberri L.J. (2009) Impactos del nivel tecnológico en la eficiencia productiva y variables económicas, en granjas porcinas de Guanajuato, Jalisco, Sonora y Yucatán. *Téc Pecu Méx* 2009;47(2):157-172
- Nelson, R. (1994) The Theory of de Firm. En: Geoffrey Hodgson, Warreb Samuels y Marc R. Tool, *The Elgar Companion to Institutional and Evolutionary Economics*. Edward Elgar, Cheltenham
- Nelson, R. (1995) Recent Evolutionary Theorizing About Economic Change. *Journal of Economic Literature*, Vol.33
- Ortiz, R.R. (1999) Comportamiento reproductivo y productividad de la cerda destetada a 12 y 21 días. Tesis de Maestría. UMSNH. FMVZ. División de Estudios de Postgrado. Morelia, Michoacán, México.
- Ortiz-Rodríguez, R., Pérez-Sánchez R.E., Juárez-Caratachea A. y Gómez-Ramos B. (2015) Los tres componentes principales de los sistemas de producción animal: La Triada hombre-animal-tecnología. En: *Teoría de Sistemas en la Producción Animal*. 1ª Edición 2015. Morelia, México. UMSNH
- Perea, P.M. (2003) Variabilidad de los estimadores reproductivos en un sistema de producción porcina afectado por el síndrome respiratorio y reproductivo del cerdo. Tesis de Maestría. UMSNH. FMVZ. División de Estudios de Postgrado.
- Santomá, G., Pontes M. (2011) ¿Qué medidas nutricionales tomar ante da productividad de la cerda actual? 1ª Parte. Curso de especialización FEDNA. Madrid. Pp. 169-225.
- Statistical Analysis System (SAS) (2000) *User Guide (Release 9.2)*, SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, USA; 2000.

- Scott, A. (2013) Introducción a la Estrategia, la Planificación y la Estructura En: Planificación Estratégica. Edinburgh Business School. Escuela de Posgrado en Negocios de Heriot-Watt University. Edinburgh Reino Unido. Pp 1-55
- Stephano, A. (2012) Situación de la Porcicultura Mexicana. Congreso AMVECAJ 2012. Tepatitlán Jalisco.
- Tarziján, J. (2003) Revisando la teoría de la firma. ABANTE, Vol. 6, N° 2. Pp. 149-177 (octubre 2003)
- Wernerfelt, B. (1984) “A Resource Based View of the Firm”, Strategic Management Journal, 5: 171-180.

ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE INDICADORES: USO LÓGICA DIFUSA COMPENSATORIA

Sánchez López Israel, Medina Elizondo Manuel, Del Río Ramírez Margarita Berenice

Universidad Autónoma de Coahuila (UA de C)

inv_institucional@ulsalaguna.edu.mx, drmanuelmedina@yahoo.com.mx,

bece_29@hotmail.com

Resumen

La necesidad de procesar información para la toma de decisiones en las empresas y organizaciones, es cada día más pertinente con el objetivo de aumentar la competitividad, así como la calidad de productos y servicios. La presente investigación tiene por objetivo determinar los indicadores que reflejan el logro de los objetivos estratégicos planteados por una empresa. Se realizó un diagnóstico de los objetivos estratégicos contemplados, así como los indicadores que en la empresa contemplan para el monitoreo del cumplimiento de las metas establecidas; Además, se indagó en la percepción del contexto organizacional por parte de los gerentes de ciertas áreas involucradas en la ejecución de las acciones pertinentes para el cumplimiento de los objetivos estratégicos, esto, en función de ver las condiciones y la viabilidad de cumplirlos. El análisis se realizó por medio del programa computacional Fuzzy Tree Studio, se determinó los indicadores a los que se les debe dar prioridad para el monitoreo del cumplimiento de los objetivos estratégicos. Los indicadores con más pertenencia a los objetivos fueron: Capacitación del personal, % de reducción de gastos de operación, % anual de incremento de ventas y Capacitación de personal.

Palabras clave: Objetivos estratégicos, indicadores estratégicos, lógica difusa, Toma de decisiones, Planeación estratégica.

Abstract

The need to process information for decision making in companies and organizations is becoming increasingly relevant with the aim of increasing competitiveness, as well as the quality of products and services. The purpose of this research is to determine the

importance and weighting of the processes of different areas of an organization for the fulfillment of strategic objectives. An instrument of the most important processes of an organization in different areas was developed, as well as the indicators that the company considers for monitoring compliance with the established goals. In addition, the perception of the organizational context by the managers of certain areas involved in the execution of the pertinent actions for the fulfillment of the strategic objectives was investigated, in order to see the conditions and the viability of meeting them. The analysis was carried out using the Fuzzy Tree Studio software, determining the processes that should be given priority for monitoring compliance with the strategic objectives. The processes most closely related to the objectives were: Utilization of installed capacity in Area of Planning; Not compliance in the production area and Productivity in real units in the Production area.

Keywords: Strategic objectives, Strategic processes, Fuzzy logic, Decision making.

Introducción

La deficiencia en los procesos industriales y organizacionales es considerada como un problema grave, especialmente para las empresas medianas por lo que el tomar decisiones, generalmente se hacen en función de tomar diversas medidas para tratar de reducir errores y contratiempos, así como para optimizar esfuerzos en el aumento de producción y mejora de entrega de producto o servicios a tiempo. Con el tiempo, las organizaciones acumulan gran cantidad de información, un activo fundamental cuyo uso de manera inteligente puede otorgar a una empresa una ventaja competitiva con respecto a otras organizaciones (Gómez, 2013)

La importancia que pueden tener dentro de los procesos los pequeños cambios, ya sea en la toma de decisiones o en la instrumentación material de los pasos o en el equipamiento necesario para la producción de bienes y servicios. Uno de los principales retos del campo de la administración estratégica ha sido el desarrollo de herramientas que permitan apoyar el proceso de toma de decisiones estratégicas. estos instrumentos serían entonces la interfaz entre los marcos teóricos y aquellos esquemas simples de día, diseño, análisis e

implementación de acciones requeridas por la gerencia de las empresas, permitiendo así facilitar no sólo la toma de decisiones (Molina & Rivera, 2012). En este sentido, David & Muñoz (2003) citado por (Ríos, 2013) sostienen que la gestión del conocimiento de la organización demanda modelos integradores que van más allá de proporcionar información a los miembros de una organización; es decir que, es importante el aprendizaje y no sólo la comprensión de información. Este aprendizaje debe estar directamente relacionado con los modelos tanto de administración como de gestión que se acomoden a las necesidades y realidades de la organización y que idealmente se encuentren anclados al proceso de gestión.

El fundamento en una toma de decisión es la condición que se presenta cuando un individuo está plenamente informado acerca de un problema, conoce soluciones alternativas y sabe cuáles serán los resultados de cada solución. En función a lo anterior, cuando se han identificado las soluciones alternativas y los resultados que se esperan de ellas, resulta relativamente fácil tomar la decisión. Por lo tanto, se limitará a elegir la solución que producirá el mejor resultado (Franklin, 2010).

Además (Fincowsky, 2011) establece que el riesgo es la condición que impera cuando los individuos pueden definir un problema, especificar la probabilidad de que se presenten ciertos hechos, identificar soluciones alternativas y establecer la probabilidad de que cada solución lleve a un resultado. En general, riesgo significa que el problema y las soluciones alternativas están en algún punto ubicado entre el extremo de un hecho cierto y el extremo de uno inusual y ambiguo.

La calidad de la información que se puede tener a disposición acerca de la condición relevante para la toma de decisiones varía mucho, al igual que el riesgo conlleva tal acción. La clase, la cantidad y la fiabilidad de la información influyen en el grado de riesgo de la toma de decisión. (Fincowsky, 2011) basado en el libro que por título lleva *Lógica Empresarial* de (Ballou, Muñoz, y de Lemus, 1991) determina que hay dos tipos de toma

de decisiones en una organización, esto con el fin de que se tome o no una óptima decisión para determinado problema o estrategia:

- Toma de decisión objetiva. La probabilidad objetiva se refiere a la posibilidad de que se presente un resultado específico, con fundamento en cifras y hechos innegables. Estudiar registros del pasado es útil para determinar el probable resultado de una decisión.
- Toma de decisión subjetiva. La probabilidad subjetiva se refiere a la posibilidad, fundada en un juicio de opinión personal, de que un resultado específico se presente en el futuro. Las personas tienen diferentes juicios de opinión, los mismos que dependen de su intuición, experiencia anterior en situaciones similares, capacidad técnica y rasgos de personalidad.

Para Stewart y Tansley (2002) citado por (Barbosa Ramírez, Mihi Ramírez, & Noguera Hidalgo, 2014), la EC del conocimiento se caracteriza por:

- El conocimiento individual y organizacional se constituye cada vez más en el principal factor del éxito organizacional.
- El término EC es el más adecuado para describir el ambiente económico actual.
- Los dos principales factores en la emergencia de la EC son la globalización y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).
- El surgimiento y desarrollo de la EC no está dado por las actividades de las empresas “punto com”, ni por los cambios en la composición del valor entre empresas manufactureras y empresas de servicios.
- El contenido, naturaleza y concepción de la producción, han sufrido importantes transformaciones.
- El crecimiento de la EC tiene importantes implicaciones en el desarrollo del conocimiento, aprendizaje y formación en el trabajo.

(Nonaka, Kodama, Hirose, & Kohlbacher, 2014) indican cómo la economía del conocimiento se caracteriza por la incertidumbre y el hecho de que la ventaja competitiva se obtiene a partir de gestionar el conocimiento. Las organizaciones entonces, si desean permanecer y ser exitosas, deben crear constantemente nuevo conocimiento (conocimiento novedoso que conlleve a procesos de innovación), buscar como transferirlo eficaz y eficientemente a toda la organización, e incorporarlo continuamente a las tecnologías, productos y servicios, todo esto con fines de encontrar espacios de diferenciación constante.

Así pues, la EC ha establecido que las empresas deben dar prioridad a diseñar y desarrollar estrategias a través de las cuales se puedan generar innovación permanentemente. Las organizaciones tienden a enfocarse en la faceta de la GC, la cual consiste en la renovación y actualización permanente de equipos y software. Un segundo componente para el desarrollo de las mencionadas estrategias está dado por la denominada faceta de la GC, en la cual los esfuerzos se concentran en torno al individuo y cómo lograr que este gestione la información (esto ligado a temas de interpretación y elección de información útil), cree y gestione el conocimiento, dado que este se encuentra y surge de las personas en su interacción con los demás, y no de la simple administración de los sistemas de información (Chuang, 2004).

A través de alianzas multinacionales las empresas menos desarrolladas encuentran cada vez más actividades en las que participar como productores o subcontratistas mientras, que las empresas más desarrolladas se centran más en la información y servicios (Drucker, 1999). Esto último supone la necesidad de exhibir velocidad, Flexibilidad y adaptabilidad, siendo de importancia crítica el aprendizaje y la gestión del conocimiento como ventaja competitiva (Eisenhardt, 1989; Jennings y Haughton, 2000; Prusak, 1996; Uhl-Bien, et al., 2007).

En otras palabras, las empresas deben mantener un rendimiento superior en la Era del Conocimiento, promoviendo un aprendizaje más rápido (Child & McGrath, 2001)

provocando la creación de una serie de retos para las organizaciones y sus líderes (Barkema, et al, 2002; Schneider, 2002; Uhl-Bien, 2007) en cuanto a la ejecución óptimo de los procesos en un organización.

Como lo precisa Tansley (2005) y posteriormente re-planteado por el mismo autor y otros (Tansley, Kirk, & Tietze, 2013), el valor de un trabajador para la organización se constituye a partir de la idea de que es un ser único, no imitable ni fácilmente reemplazable, y que además se convierte en un factor de competitividad determinante. Estos especialistas definen el rumbo de las organizaciones apoyándose en procesos de retroinformación organizada soportados en los compañeros de trabajo, los clientes y todas las unidades jerárquicas de la empresa, bajo esquemas que buscan constantemente las interrelaciones (Tansley et al., 2013).

En respuesta a esta situación, se observa cómo sólo algunas empresas han empezado a reconocer en la Gestión del Conocimiento, una vía o medio no sólo para conservar el aprendizaje, sino también como un mecanismo para evitar la pérdida de conocimiento organizacional. En este sentido, cobra importancia afirmar como lo anotaron en su momento Baesley, Boeneisch, & Harden (2014), que “sin continuidad en el conocimiento, es imposible decir que una organización aprende, porque ninguna organización que pierde el conocimiento puede mantener las bases necesarias para aprender de sus equivocaciones y aprovechar sus éxitos” (p.10), cayendo una y otra vez en los yerros del pasado y colocándose en una clara desventaja competitiva frente a los demás competidores del mercado.

En la EC la principal fuente de riqueza y productividad es entonces el conocimiento tácito y explícito; el primero es personal, difícil de comunicar y se encuentra enraizado en el actuar y la finalidad de la acción que ejecuta el empleado dentro de un determinado contexto, en tanto que el segundo es el formal y sistemático, y se encuentra disponible en los sistemas de información

Koulopoulos y Frappaolo (2000), además de (Nonaka et al., 2014a) precisan que las organizaciones a medida que van dependiendo del conocimiento interno para ser productivas y competitivas, su valor se desplaza de los activos tangibles a los intangibles, definiendo al capital intelectual como la suma total de lo que los trabajadores de una empresa saben, correspondiendo su valor, por lo menos, al costo en el cual tendría que incurrir la compañía para volver a crear dicho conocimiento. Los activos intelectuales corresponden entonces a los conocimientos y saberes que son generados y sistematizados por los empleados de una compañía, es decir que están codificados. Dentro de estos se encuentran las propiedades intelectuales como documentos, planos, procedimientos, proyectos, dibujos, diagramas y códigos, así como el conocimiento patentado de la empresa (Estrada, Ramos, Sánchez, & Torres, 2013)

La tendencia es que las empresas de cualquier rubro, presten especial atención al proceso de toma de decisiones que realizan a lo largo de las etapas de administración ejercidas en los niveles jerárquicos (Thanisch, Nummenmaa, Zhang, & Gort, 2012). El proceso de planeación estratégica, se orienta a las áreas de resultados claves y se considera funcional cuando las debilidades son disminuidas, las fortalezas incrementadas, el impacto de las amenazas atendido oportunamente y el aprovechamiento de las oportunidades es capitalizado en el alcance de los objetivos estratégicos de la organización (Olivos, Carrasco, Flores, Moreno, & Nava, 2015). La cantidad y calidad de la información que las empresas poseen, cuando se enfrentan al proceso de toma de decisiones, juega un papel fundamental en la disminución del grado de incertidumbre que generalmente caracteriza al entorno empresarial.

Base Teórica

Inteligencia Empresarial

(Business Intelligence – BI, por sus siglas en inglés) significa la evolución de las capacidades de una organización para la generación de conocimiento estratégico de

manera que este le permita obtener una ventaja competitiva en el mercado (Rausch, Sheta, & Ayesh, 2013).

Evelson and Norman (2008) Definen a la Inteligencia Empresarial (BI) como “un conjunto de metodologías, procesos, arquitecturas y tecnologías que transforman los datos en bruto en información significativa y útil que se usa para permitir una visión estratégica, táctica y operativa más eficaz y la toma de decisiones”

Doherty (1999) Describe a la BI como “los procesos de transformación de datos primarios generados por los sistemas de información transaccionales en información útil, a efecto de recrear un modelo de datos y aplicaciones propias que mejoren el desempeño de la organización al aprovechar información que facilite la interpretación, análisis, diagnóstico del estado que guarda la empresa; el descubrimiento de oportunidades y la toma de decisiones fundamentadas”. BI es una herramienta moderna y de nueva generación, disponible a los gestores y directores del negocio quienes tienen la necesidad de analizar el pasado, usar herramientas estadísticas de predicción, y con ello estar un paso delante de los competidores y mejorar los resultados empresariales. Al fin y al cabo ese es el objetivo de la tecnología, mejorar el rendimiento y productividad de la organización.

Estos sistemas trabajan con apoyo de sistemas del tipo procesamiento analítico en línea, cuyo objetivo es agilizar la consulta de grandes cantidades de datos, o de minería de datos, que proporcionan información y soporte para tomar una decisión. El apoyo a una decisión significa ayudar a las personas que trabajan solas o en grupo a reunir inteligencia, generar alternativas y tomar decisiones. Apoyar el proceso de toma de decisión implica el apoyo a la estimación, la evaluación y/o la comparación de alternativas.

Los sistemas de apoyo para la toma de decisiones basados en TIC son conocidos como DSS (por sus siglas en inglés) y son el corazón de la inteligencia empresarial, son sistemas

de información que apoyan en la toma de decisiones referentes al negocio, en tres niveles: diseño, procesamiento y administración.

De Acuerdo aGörgülü and Pickl (2013) Görgülü y Pickl (2013) y un sistema de apoyo para la toma de decisiones (IDS por sus siglas en inglés) consiste en un inventario de información que abarca datos en bruto pero igual de valiosos, además de un ambiente para la formulación, edición y procesamiento en el contexto de decisiones, y finalmente una interfaz de usuario para vincular el conocimiento y experiencia del personal encargado de la toma de las decisiones con el IDS para su interacción. De igual manera, la interfaz también funciona como un editor, una hoja de trabajo y una pantalla en donde el IDS y los tomadores de decisiones interactúan.

La minería de datos, comprende varias técnicas en las que se soportan los Sistemas de Información actualmente, para ello utiliza colecciones de datos reales del negocio y ayuda a proveer modelos y a modificar la evolución de las estrategias de negocio. Hoy en día, la minería de datos en la inteligencia empresarial implica una variedad de aplicaciones orientadas al negocio y se ha convertido en una herramienta indispensable para la detección de dependencias entre variables de negocio u obteniendo la generación de relaciones causales, es por ello que se explica a continuación en que consiste y sus principales técnicas.

Conocimiento en la organización

El trabajo de Arrow (1962) señala que el principal elemento de la tecnología no es la información, sino el conocimiento, y, por ende, concibe el cambio tecnológico como un proceso basado en el aprendizaje, especialmente en el aprendizaje por la práctica (learning by doing).

Se presentan dos campos epistemológicos sobre la naturaleza del conocimiento: una perspectiva objetivista, donde se parte que el conocimiento puede ser un recurso físico tangible de la organización (Hislop, 2005). Y otra perspectiva basada en que el

conocimiento es esencialmente personal e inmerso en las prácticas individuales y organizacionales (Stenmark, 2001). A la luz de estos enfoques, ubicaremos las definiciones de conocimiento que a continuación se presentan. Aún cuando la mayoría de las definiciones son objetivistas (Hislop, 2005), consideramos que la conceptualización de Davenport (1998) establece con mayor amplitud la universalidad del conocimiento y la visión de que éste es un recurso de la organización, pero a la vez con un importante componente personal, por tal razón lo identificamos como lo un enfoque epistemológico integrado. Por otra parte, en ninguna de las definiciones aparece el término “organización”, lo que puede entenderse como que el conocimiento no se genera o comparte exclusivamente en ese lugar.

Tipos de conocimiento en la organización

La importancia de identificar los tipos de conocimiento, en nuestra opinión, permitirá darle a cada uno el enfoque, utilidad y tratamiento particular que amerite

según su naturaleza y origen, así como cambiar un poco la visión de que el conocimiento formalmente adquirido y estructurado es el único que existe y que es útil para el logro de los objetivos de la organización, dejando a un lado las subjetividades, valores e intuiciones que con frecuencia benefician la toma de decisiones. Las posteriores clasificaciones nos ayudan a entender un poco más el papel de cada uno en la acción. Por eso consideramos que muchos autores estudiosos de estos temas insisten en clasificarlos.

Pérez-López (1997) citado por Muñoz-Seca y Riverola, (2001); (Carpente Cadaveira, 2014) clasifica los conocimientos en función de dos dimensiones:

- Conocimiento operativo: está orientado a la resolución de problemas operativos. Tratan de la realización de operaciones que causan transformaciones elementales. El conocimiento operativo no considera problemas de aprendizaje interno, ni interacción con los demás agentes del entorno, la única realidad que cambia es

aquella sujeta de la transformación. Algunos conocimientos operativos pueden ser: confeccionar una chaqueta, operar un torno, entre otros.

- Conocimiento reflexivo: concierne a la forma de pensar o actuar del agente. El agente usa ese conocimiento para reflexionar sobre sus propios planes de acción, sus conocimientos y la relación de ambos con los demás agentes que intervienen en la situación. Por ejemplo, saber negociar, saber conducir una reunión, saber liderar un grupo, saber diagnosticar.

En cuanto al origen del conocimiento, Pérez-López (1997) citado por Muñoz-Seca y Riverola, (2001); (Carpente Cadaveira, 2014) consideran tres categorías:

- Conocimiento perceptivo: es el resultado de la acumulación de la experiencia, o casos, en la memoria histórica (o perceptiva) del agente. Son datos poco organizados que se acumulan en la memoria por las experiencias que el agente vive. Este conocimiento puede usarse en la resolución de problemas si se dispone de un mecanismo de recuperación de casos que permita obtener aquellos casos que son parecidos a la situación que el agente quiere resolver. A menudo la experiencia que acumulan los directivos de las empresas es conocimiento perceptivo, una acumulación de experiencias que no necesariamente están estructuradas. Señalan los autores que el conocimiento perceptivo y los recuerdos son de mucha utilidad para experiencias posteriores, pero son difíciles de utilizar en la acción, de catalogar, compartir y explotar sistemáticamente.
- Conocimiento abstracto: está compuesto tanto de reglas acerca del comportamiento de los diferentes elementos del problema como por los efectos de diferentes tipos de acciones sobre la solución de éste. También la mayor parte del conocimiento científico y tecnológico bien asentado. El conocimiento abstracto contiene modelos que se pueden aprender de libros o que se pueden transmitir por procedimientos sencillos. Señalan los autores como ejemplo de conocimiento abstracto la ley de

gravitación de Newton (mecánica dinámica), el cálculo de circuitos digitales y las reglas de pensamiento lógico, entre otros.

- Conocimiento experimental: es el resultado de la inducción sobre los datos del conocimiento perceptivo. La experiencia se resume en una serie de hipótesis, a veces contradictorias por estar incompletamente enunciadas. El conocimiento experimental pretende inducir una serie de situaciones, y guiado por principios bien establecidos en el campo, unas ciertas pautas sobre el efecto de los comportamientos del agente. A veces estas pautas están incompletas y requieren de interpretación en cada caso concreto.

Jensen y Meckling (1992) distinguen entre “conocimiento específico” y “conocimiento general”. Al respecto, los autores hacen énfasis en las implicaciones del uso y transferencia del conocimiento específico. Para ellos, obtener y utilizar este tipo de conocimiento en la toma de decisiones requiere que esto se haga de manera descentralizada. Tal situación, según su punto de vista, crea dos problemas: determinar quién es el más indicado para tomar decisiones apropiadas y, cómo asegurar que los intereses personales de los agentes decisores contribuyan a lograr los objetivos de la organización.

Esto es uno de los principales desafíos al que se enfrenta la gc, sobre todo si en la organización no está presente un ambiente de confianza entre los poseedores del conocimiento específico y quienes toman las decisiones.

Nonaka y Takeuchi (1995) su ampliamente conocida y aún vigente clasificación del conocimiento, que sigue siendo una referencia obligada para todo aquel que quiera investigar y comprender la GC. Para los autores, el conocimiento se clasifica en “tácito” y “explícito”. El conocimiento tácito es aquel no codificable, cargado de subjetividades, valores, intuiciones, que se adquiere con la experiencia y no por estudios formales. Después (Nonaka, Kodama, Hirose, & Kohlbacher, 2014b) agregan que el conocimiento explícito, es aquel escrito en manuales, libros, etc., y se adquiere a través de estudios formales. (Nonaka et al., 2014b) consideran que la organización debe apoyarse en las

fortalezas de ambos tipos de conocimiento, por lo tanto proponen lo que ellos denominan “la espiral de conocimiento” para que éste, ya sea tácito o explícito, pase de individual a colectivo (organizacional). Partiendo del hecho que la organización es un sistema complejo y que el proceso de aprendizaje no es lineal, consideramos que los cuatro procesos no son excluyentes y que pueden darse al mismo tiempo.

Gestión del conocimiento

Seaton y Bresó (2001), sustentándose en Drucker (1968), Nonaka (1991) y Garvin (1993), plantean que las distintas definiciones de gc pueden agruparse en dos enfoques: El enfoque organizacional establece que el único recurso realmente competitivo de la empresa es el conocimiento; y considera que la primordial tarea de la empresa debe ser la sistematización de los procesos mediante los cuales sus empleados adquieren y generan los conocimientos necesarios para responder a los retos presentes, anticiparse a los retos futuros y adaptarse para enfrentar oportunidades o amenazas que definan sus escenarios de actuación. Este enfoque ayuda a comprender el propósito que busca la empresa con el dominio de ciertas disciplinas del conocimiento, facilitando, al mismo tiempo, adoptar los objetivos y las estrategias necesarios para estimular la creatividad en la gestión de las políticas de formación de recursos humanos. Esto fomenta la búsqueda de la excelencia técnica de su personal y el análisis sistemático del aprendizaje organizacional como un proceso condicionado por la manera como se utilizan los conocimientos para relacionarse con el entorno.

El enfoque económico o rentable establece que la gc es un proceso mediante el cual las organizaciones generan riqueza a partir de sus activos intelectuales o de conocimientos para generar ventajas competitivas, y, a su vez, la habilidad para crear mayor valor a partir de pericias medulares de la organización. Este enfoque contribuye a identificar los recursos disponibles por la organización y ayuda a comprender la relación entre los conocimientos, las necesidades, los productos y el valor agregado. En él se destaca la importancia del potencial para generar recursos económicos a través de la GC.

La gestión de la información y el conocimiento, las tecnologías, así como las personas que en ello intervienen, existen desde los albores de la humanidad, cuando el hombre en su afán de comunicación, utilizaba diferentes técnicas para dejar constancia, intercambiar, transmitir y compartir sucesos y apreciaciones de su quehacer y modo de vida, a través de pinturas rupestres, papiros y otros soportes. Esto le permitió de alguna manera gestionar información y por ende generar el conocimiento. En la medida en que transcurre el tiempo, aparecen nuevas formas y tecnologías de intercambio producto del desarrollo humano (Vidal Ledo & Araña Pérez, 2012).

Ya en el siglo XX, la informática y las telecomunicaciones, que eran en el pasado sectores bastante diferenciados e implicaban tecnologías distintas han convergido alrededor de algunas actividades claves, como por ejemplo Internet, la Red de redes, la cual resuelve la infraestructura necesaria de comunicación, intercambio y bases de desarrollo; el uso intensivo de la tecnología celular, donde se integran numerosos servicios que antes estaban independientes, entre otras. Ello modifica los criterios de espacio y tiempo y con ello se globalizan y agilizan los procesos en las diferentes esferas de la sociedad, brindando mayor potencialidad, no solo al perfeccionamiento de dichos procesos, sino al intercambio de información y la generación del conocimiento en las personas (Huaillani-Chavez, Oré-Carrasco, & Rengifo-García, 2015).

La gestión de la información no es más que el proceso de organizar, evaluar, presentar, comparar los datos en un determinado contexto, controlando su calidad, de manera que esta sea veraz, oportuna, significativa, exacta y útil y que esta información esté disponible en el momento que se le necesite. Ella se encamina al manejo de la información, documentos, metodologías, informes, publicaciones, soportes y flujos en función de los objetivos estratégicos de una organización (Huaillani-Chavez et al., 2015).

La gestión del conocimiento, sin embargo, son los procesos y acciones de detección, selección, organización, filtrado, presentación y uso de la información por parte de los actores de una organización. Se encamina al manejo de los recursos humanos (capital

humano), formados y preparados para obtener el máximo provecho en función de los objetivos estratégicos de la organización. Es el proceso mediante el cual una organización emplea su inteligencia colectiva para lograr sus objetivos estratégicos. De ello se deduce que lo que se gestiona no es el conocimiento, sino las condiciones para que este sea compartido por las personas que lo poseen (Vidal Ledo & Araña Pérez, 2012).

Lógica difusa

La lógica difusa fue formulada por el matemático e ingeniero Lotfi A. Zadeh, profesor de la Universidad de California en Berkely, en su trabajo titulado “Fuzzy sets” en 1965 (Lotfi Asker Zadeh, 1978). Es una disciplina que surgió motivada por el estudio de la vaguedad, información vaga o de difícil especificación, también permite estudiar y modelar procesos de toma de decisiones con alto nivel de incertidumbre; pero vaguedad e incertidumbre son conceptos diferentes, ya que la incertidumbre está asociada al desconocimiento del valor de una variable mientras que la vaguedad está en relación al conocimiento del valor de una función (llamada grado de pertenencia) de una variable cuyo valor exacto se conoce. En otras palabras, la lógica difusa es una técnica de la Inteligencia computacional que permite trabajar con un alto grado de imprecisión, que trata de copiar la forma en que los humanos toman decisiones (DNegri & De Vito, 2006).

La lógica difusa se ha demostrado como un enfoque útil para implementar sistemas de decisión cuando se trata de riesgos. Cuando existen incertidumbres e imprecisiones y son inevitables, la estrategia difusa proporciona una metodología robusta para lidiar con esa imprecisión (Zadeh, L.A, 1975 citado por Sánchez, Peñas, & Salvador, 2012). Permite representar conocimiento común, mayormente de tipo lingüístico cualitativo, en un lenguaje matemático cuantitativo a través de dos posibles enfoques: la teoría de conjuntos difusos y funciones de pertenencia asociadas o una generalización de la Lógica de Predicados (Vanegas, Botero, & Restrepo, 2014)

Los Sistemas Expertos son pioneros en la idea de obtener modelos a partir de expresiones verbales, para que los agentes humanos puedan aplicar su experiencia esencial a problemas concretos (Espín, Fernández, & González, 2014). La representación del conocimiento basada en la lógica es aquí un elemento central. Recientemente llamada Soft-Computing (en inglés). La inteligencia centrada en la toma de decisiones ha sido abordada por (Y.-M. Wang, Chin, Poon, & Yang, 2009), basada en la Lógica Difusa (Dubois & Prade, 1985), (Marakas, 2003) y (Moreno Velo, 2013) entre otros. La imprecisión y la incertidumbre son modeladas por Fuzzy Logic, que ha permitido avances en el modelado del conocimiento y la toma de decisiones basada en las expresiones verbales (Lotfi A. Zadeh, 1996), (Klir & Yuan, 1995), (Lotfi A. Zadeh, 1997), (Mendel, 2001) y (Espín, González, Fernández, & Gutiérrez, 2014) entre otros.

La principal ventaja de un enfoque de representación del conocimiento preferencial basado en la Lógica Difusa, es la oportunidad de utilizar el lenguaje como elemento de comunicación y modelado en el análisis de la creando un modelo explícito del conocimiento preferencial; así como utilizar la capacidad de inferencia del marco lógico para proponer decisiones que reflejen mejor la política de decisión del agente humano (Espín et al., 2014).

Esa lógica para la toma de decisiones sería, en última instancia, un enfoque funcional que es explícita en sus predicados, pero las relaciones de preferencia pueden modelarse como lógicas predicados también. Los axiomas que constituyen la base de esta lógica deben reunir las verdaderas características de los procesos de toma de decisiones y la forma de razonar de las personas que intervienen en ellos. Su afinidad con los enfoques que adoptan un enfoque descriptivo de apoyo a la toma de decisiones debe ser natural. En este sentido, es posible considerar un enfoque lógico para la toma de decisiones como una tercera posición que combina componentes normativos y descriptivos. Las lógicas polivalentes, con su aptitud para tratar la imprecisión y el razonamiento aproximado, permiten

modelar propiedades que, aunque razonables, carecen de validez general y por lo tanto no pueden ser considerados como axiomas.

Las técnicas de inteligencia artificial se inspiran en el funcionamiento del cerebro humano, que tiene la habilidad de aprender y usar su conocimiento para la toma de decisiones. Los sistemas de lógica difusa son capaces de tratar la incertidumbre y la información imprecisa al usar el conocimiento en forma de reglas lingüísticas (A. Plasencia Salgueiro, 2013).

Los sistemas de Lógica Difusa se pueden aplicar a estudios en la administración estratégica, con el objetivo de ser utilizada como herramientas en la toma de decisiones, debido a su capacidad de captar y modelar las no linealidades en la relación entre variables (Díaz & Morillas, 2012). Las ciencias multidisciplinarias son los estudios Objeto de una disciplina conocida, utilizando variables, conceptos, Resultados y métodos de diferentes disciplinas. Las Ciencias Interdisciplinarias son estudios sobre una Objeto que no pertenezca a una disciplina específica, Variables, conceptos, resultados y métodos derivados de diferentes disciplinas (Espin-Andrade, Gonzalez, Pedrycz, & Fernandez, 2016).

La toma de decisiones en grupo (GDM, por sus siglas en inglés) se utiliza para obtener la mejor solución o soluciones para un problema dado utilizando las preferencias u opiniones expresadas por un grupo de tomadores de decisiones (Chen & Hwang, 1992), (Fodor & Roubens, 2013) y (Pérez, Cabrerizo, Alonso, & Herrera-Viedma, 2014). En tal situación, cada tomador de decisiones generalmente aborda el proceso de decisión desde un punto de vista diferente. Sin embargo, la decisión de interés común es obtener un consenso o acuerdo antes de tomar la decisión. En particular, en una situación de GDM, existe un conjunto de diferentes alternativas para resolver el problema y un grupo de tomadores de decisiones que normalmente se ven obligados a expresar sus opiniones sobre las alternativas por medio de una estructura de preferencias particular (Chiclana, Herrera-Viedma, & Herrera, 1998) y (Dong, Luo, & Zhang, 2014).

Los axiomas que constituyen la base de esta lógica deben recoger las características reales de los procesos de toma de decisiones y la forma de razonar de las personas, que intervienen en ellos. Su afinidad con los enfoques que adoptan un enfoque descriptivo de apoyo a la toma de decisiones debe ser natural. Pero la lógica axiomática el cuerpo también debe contener elementos de un pensamiento racional. En este sentido, es posible considerar un enfoque lógico para la toma de decisiones como una tercera posición que combina componentes normativos y descriptivos. Las lógicas polivalentes, con su aptitud para tratar la imprecisión y el razonamiento aproximado, permiten modelar propiedades que, aunque razonables, carecen de validez general y por lo tanto no pueden ser considerados como axiomas (Chen & Hwang, 1992).

Una forma de aplicar el "Principio de Gradualismo" -propiedad esencial de la Lógica Difusa- es la definición de lógica en la que los predicados son funciones del universo dentro del intervalo $[0,1]$, y las operaciones de conjunción, disyunción, negación e implicación se definen de tal manera que su restricción al dominio $[0,1]$ resulta en lógica booleana. Diferentes maneras de definir las operaciones y sus propiedades determinan diferentes lógicas multivalentes que forman parte del Paradigma de la Lógica Difusa.

El modelo de Lógica Difusa conocido como Análisis de Envolvimiento de Datos (DEA) contempla las evaluaciones imprecisas pueden ser el resultado de información no cuantificable, incompleta y no disponible. En los últimos años, se ha comprobado que la teoría de conjuntos difusos es útil como una forma de cuantificar datos imprecisos y vagos en modelos de DEA. El modelo DEA con datos difusos, llamado modelos "DEA difusos", puede representar de forma más realista los problemas del mundo real que los modelos DEA convencionales. Se han desarrollado varios enfoques y están llegando muchos nuevos para el manejo de datos difusos de entrada y salida en DEA (Bindu, Jagdeep, & Kumar, 2018).

Al utilizar la lógica difusa compensatoria, permite que los elementos pertenezcan a grupos con diferentes grados de pertenencia (Díaz & Morillas, 2012). En ese caso, un valor de

pertenencia igual o cercano a uno identificaría puntos "básicos" en un clúster, es decir, que en el análisis, un resultado con un valor cercano a uno, el grado de pertenencia sería alto, caso contrario los valores cercanos a cero; lo anterior, utilizando la media geométrica como herramienta estadística.

Lógica difusa compensatoria

Que n sea un operador de negación de $[0,1]$ a $[0,1]$, o un operador estrictamente decreciente que cumpla $n(n(x))=x$, $n(0)=1$ y $n(1)=0$ cita. De ahora en adelante $x = (x_1, x_2, \dots, x_3)$, $y = (y_1, y_2, \dots, y_3)$, $z = (z_1, z_2, \dots, z_3)$ sea cualquier elemento del producto cartesiano $[0,1]^n$. Un cuarteto de operadores continuos (c, d, o, n) , c y d de $[0,1]^n$ a $[0,1]$, el operador o de $[0,1]^2$ a $[0,1]$ y n un operador de negación, constituyen una Lógica Difusa Compensatoria (CFL) si se cumple el siguiente grupo de axiomas:

- I. Compensation Axiom:

$$\min(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq c(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq \max(x_1, x_2, \dots, x_n)$$
- II. Commutativity or Symmetry Axiom:

$$c(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_j, \dots, x_n) = c(x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_i, \dots, x_n)$$
- III. Strict Growth Axiom: If $x_1 = y_1, x_2 = y_2, x_{i-1} = y_{i-1}, x_{i+1} = y_{i+1}, \dots, x_n = y_n$ are unequal to zero, and $x_i > y_i$ then

$$c(x_1, x_2, \dots, x_n) > c(y_1, y_2, \dots, y_n)$$
- IV. Veto Axiom: If $x_i = 0$ for an i then $c(x) = 0$.
- V. Fuzzy Reciprocity Axiom: $o(x, y) = n[o(y, x)]$
- VI. Fuzzy Transitivity Axiom: If $o(x, y) \geq 0.5$ and $o(y, z) \geq 0.5$, then

$$o(x, z) \geq \max(o(x, y), o(y, z))$$
- VII. Morgan's Laws:

$$\begin{aligned} n(c(x_1, x_2, \dots, x_n)) &= d(n(x_1), n(x_2), \dots, n(x_n)) \\ n(d(x_1, x_2, \dots, x_n)) &= c(n(x_1), n(x_2), \dots, n(x_n)) \end{aligned}$$

(Espin et al., 2014) determinan para este caso delimitado por $\mathcal{R}^n$ universal y existencial estimadores en QAMBCL está definico naturalmente por la conjunción y disyunción, respectivamente, pasando al caso continuo a través del cálculo integral a partir de las fórmulas 1 y 2:

$$\forall x p(x) = \begin{cases} f^{-1} \left(\frac{\int_X f(p(x)) dx}{\int_X dx} \right) & \text{if } p(x) > 0 \text{ for entire } x \in X \\ 0 & \text{In any other case} \end{cases} \quad (1)$$

$$\forall x p(x) = \begin{cases} 1 - f^{-1} \left(\frac{\int_X f(p(x)) dx}{\int_X dx} \right) & \text{if } p(x) > 0 \text{ for entire } x \in X \\ 1 & \text{In any other case} \end{cases} \quad (2)$$

Definición 1: En el rubro de la lingüística, X representa el conjunto difuso ($a\%$) en función de las partes de la función $\mu_{a\%}(x)$ perteneciente a X . Los números reales son en un intervalo de $[0 \text{ a } 1]$. Las partes de la función $\mu_{a\%}(x)$, reflejan el grado de asociación de x en $a\%$ (Lotfi A. Zadeh, 1996).

Los números difusos triangulares utilizados en la investigación están representados por la siguiente expresión $(a_1, a_2, a_3 \dots a_m)$.

Definición 2: $a\% = (a_1, a_2, a_3)$ y $b\% = (b_1, b_2, b_3)$, son un par de triangular fuzzy numbers. Según (T.-C. Wang & Lee, 2009), la medición de la distancia función $(a\%, b\%)$ se expresarse como:

$$a\%, b\% = \sqrt{\left(\frac{1}{3}[(a_1 - b_1)^2 + (a_2 - b_2)^2 + (a_3 - b_3)^2]\right)} \quad (1)$$

Definición 3: $a\%$ es un triangular fuzzy number $a\% \propto$ es definido por:

$$a\% \propto = [(a_2 - a_1) * \alpha + a_1, a_3 - (a_3 - a_2) \alpha] \quad (2)$$

Definición 4: $\% = (a_1, a_2, a_3)$ y $b\% = (b_1, b_2, b_3)$, son un par de triangular fuzzy numbers.

La división de $\% = (a_1, a_2, a_3)$ by $b\% = (b_1, b_2, b_3)$, se establece de la siguiente manera:

$$\frac{a\%}{b\%} = \left[\frac{(a_2 - a_1)\alpha + a_1}{-(b_3 - b_1)\alpha + b_3}, \frac{-(a_3 - a_2)\alpha + a_3}{-(b_2 - b_1)\alpha + b_1} \right] \quad (3)$$

$$\text{Cuando } \alpha = 0, \frac{a\%}{b\%} = \left[\frac{a_1}{b_3}, \frac{a_3}{b_1} \right]$$

$$\text{Cuando } \alpha = 1, \frac{a\%}{b\%} = \left[\frac{a_2}{b_2}, \frac{a_2}{b_2} \right] \quad (4)$$

∴ el conjunto de valores estimados de $a\%/b\%$ se obtiene como:

$$\frac{a\%}{b\%} = \left[\frac{a_2}{b_3}, \frac{a_2}{b_2}, \frac{a_3}{a_1} \right]$$

Definition 5 : En el supuesto que $a\% = (a_1, a_2, a_3)$ y $b\% = (b_1, b_2, b_3)$, don número reales y la distancia entre ellos $d(a\%, b\%)$ utiliza la distancia Euclídea (Danielsson, 1980)

El valor estimado por multiplicación es: $a\% \otimes b\% = (a_1 * b_1, a_2 * b_2, a_3 * b_3)$

El valor estimado por adición es: $a\% \oplus b\% = (a_1 + b_1, a_2 + b_2, a_3 + b_3)$

Durante el proceso de cálculo, una ponderación representa la evaluación subjetiva de expertos sobre un elemento a través de encuestas e investigaciones, y refleja el nivel de importancia del elemento. Las terminologías lingüísticas pueden dividirse en varios niveles: muy bajo (VL), bajo (L), intermedio (M), alto (H) y muy alto (VH). Suponiendo que todas estas terminologías puedan ser desplazadas con números difusos triangulares que caen en el intervalo de $[0,1]$. Según algunos documentos (Yang y Hung, 2007), el nivel , every corresponde a una función de membresía distribuida uniformemente con un intervalo de 0,30 ó 0,25.

5. Definición 6. Un predicado difuso P es una expresión lingüística (una proposición) con un grado de verdad μ_p en el intervalo $[0, 1]$. Aplica el "principio de gradualismo" que establece que una proposición puede ser tanto verdadera como falsa, teniendo asignado algún grado de verdad (o falsedad).

Definición 7. Un predicado difuso simple $\mathcal{S}p$ es un predicado difuso cuyo grado de verdad μ_{sp} puede ser obtenido por algunas de las siguientes alternativas:

- La aplicación de una función de membresía asociada a un término difuso, a una variable cuantitativa. Por ejemplo, $\mu_{sp} = \text{"Intensidad alta"}$, se asocia a la variable "intensidad" que se mide en metros y se define el concepto "alta" por una función de membresía sobre la magnitud de la intensidad.
- La asociación de valores discretos en el intervalo $[0, 1]$ a las etiquetas de idioma. (generalmente adjetivos) de una variable. Por ejemplo: variable "intensidad", y sus etiquetas "alto": $\mu_{sp} = 0,9$; "medio": $\mu_{sp} = 0,5$; "bajo": $\mu_{sp} = 0,1$.
- Determinación del valor real en el intervalo $[0, 1]$ por un experto. Normalmente es en situaciones de cierta subjetividad en las que hay una variable que no puede cuantificarse utilizando uno de los dos casos anteriores, por ejemplo, "Infrastructure is adecuado".

Definición #8. Los predicados compuestos pueden representarse como una estructura de árbol, teniendo sus nodos asociados por conectivos lógicos (y, o no, implicación, doble implicación) y las ramas sucesivas relacionadas con predicados de nivel jerárquico inferior (simple o compuesto). Por supuesto, la raíz del árbol corresponde a un predicado compuesto principal y las hojas serán simples predicados.

Fuzzy tree Studio (FTS)

Algunas otras especificaciones generales de FTS le permiten trabajar con más de un proyecto a la vez. Durante el diseño del árbol, el usuario puede ver errores u omisiones que causan problemas para la futura etapa de evaluación. Hay funciones para deshacer, rehacer, copiar, cortar y pegar como de costumbre. Además, en el momento del diseño se proporciona información sobre el árbol: peso, número de nudos de hojas, número de predicados compuestos, profundidad y ley. Cuando se logra un diseño válido, se muestra una expresión lingüística para el predicado principal. Tomando la descripción de los nodos se forman los predicados simples (nodos de hoja) los cuales están destinados a ser evaluados por los datos. Su grado de verdad puede ser definido por:

- Funciones de membresía (triangular, trapezoidal, gaussiana, sigmoide, en forma de S, en forma de Z). En este caso, se toma un valor del conjunto de datos y se evalúa utilizando la función de miembro.
- Etiquetas definidas por el usuario, relacionadas con los diferentes grados de veracidad. En este caso, el conjunto de datos debe contener la descripción de la etiqueta (por ejemplo, "grande", "suficiente", "pequeño") y estar asociado a un valor real previamente definido.
- Valores de usuario. En este caso, el valor se toma directamente del set de datos. Se supone que algún experto dio el valor de acuerdo a su experiencia. Por ejemplo, se utiliza en casos como el de "La calidad del suelo es buena", que no puede cuantificarse mediante una variable numérica.

Los predicados compuestos se caracterizan por un operador lógico (y, o no, implicación, doble implicación) y se asocian con uno o más predicados simples. Las funciones de membresía se pueden cambiar cambiando sus parámetros. Además, la forma de la función se puede mostrar cuando se cambian los parámetros, el usuario puede cambiar la función interactivamente con el ratón moviendo unos pocos puntos.

Resultados

A continuación, en la Fig. 1 se muestra el diagrama propuesto en el programa Fuzzy Tree Studio, en el cual se muestra la relación de los resultados del cruce de los objetivos estratégicos con los indicadores, así como con las consideraciones evidenciadas por los expertos internos de la empresa donde se realizó el estudio.

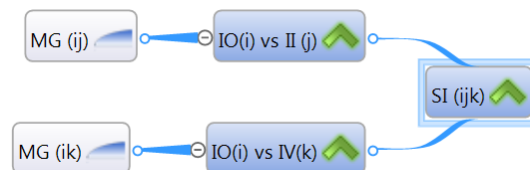


Fig. 1. Fuzzy Tree Studio Diagram

Se especificó el número y el tipo de variables que intervienen. Posteriormente, se eligió la modalidad de manipulación de la variable independiente y se tradujo en una intervención cuasi-experimental (Analysis with Fuzzy Logic). Se seleccionó la muestra, en este caso, gerente operativo de la empresa en la que se fabricó la empresa. Se planificó el manejo de los participantes. Se diseñaron instrumentos de recolección. Se convocó un grupo de enfoque para la recolección de información, integrado por 3 gerentes de área relacionados con el cumplimiento y monitoreo de los objetivos estratégicos; Producción, mantenimiento y logística. El esquema de análisis se realizó utilizando el programa informático Fuzzy Tree Studio. Los archivos de Excel se exportaron al software Fuzzy Tree Studio. Las matrices importadas de Excel se evaluaron realizando los cálculos establecidos por el sistema (media geométrica), obteniendo los resultados que se muestran en el cuerpo de la obra. El sistema de decisión se diseñó como un conjunto de objetivos estratégicos con sus respectivos indicadores de los mismos utilizados en la empresa contemplada; toda disposición lingüística conectada por un operador booleano consta de unos predecesores y de la consecuencia correspondiente. Los antecedentes son variables lingüísticas que son descritas por términos difusos, y por lo tanto es la variable de salida.

Tabla 01. Importancia de los indicadores para el logro optimo de los objetivos de cada área de la organización, interviniente en el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la empresa.

Área	Indicadores	Valor difuso calculado
Suministros	Movilidad de los inventarios	0.808
	Rotación de inventarios	0.790
	Rotación de créditos pasivos	0.167
Recursos Humanos	Productividad de mano de obra	0.434
	Ausentismo	0.456
	Importancia de salarios	0.750

	Indicador de rotación de trabajadores	0.567
	Indicador ventas trabajador	0.612
Estructura financiera	Indicador capital de trabajo	0.434
	Indicador punto de equilibrio	0.634
	Punto de equilibrio	0.818
	Independencia financiera	0.434
Productos y servicios	Rentabilidad por producto	0.801
	Índice de comercialidad	0.661
	Punto de equilibrio	0.832
	Nivel de calidad	0.592
Medios de producción	Productividad maquinaria	0.645
	Indicador mantenimiento/producción	0.008
Área Comercial	Nivel de ventas	0.708
	Cartera	0.553
	Faltantes por despacho	0.938
	Satisfacción del cliente (indicador de reclamos y devoluciones)	0.796
	Calificaciones de proveedores	0.844
Área de Calidad	Cumplimiento programa de auditorías	0.886
	Cumplimiento y seguimiento de acciones correctivas y preventivas	0.693
	Cumplimiento programa de calibración de instrumentos y elementos	0.913
	de control	0.935
	Capacitaciones	0.756
Área de Planificación	Cumplimiento de la producción programada	0.852
	Utilización capacidad instalada	0.996

	Eficiencia general	0.676
	Eficiencia operativa	0.849
	Cantidad de materia prima procesada	0.407
	Valor producción en fábrica	0.664
Área de Producción	Productividad en unidades reales	0.954
	Productividad por empleado	0.814
	No conformes	0.982
	Costos de producto no conforme	0.636
	%Costo no conforme vs. productividad en fábrica	0.785
	Tiempos de montaje	0.869
Área de Mantenimiento	Cumplimiento de solicitudes	0.755
	Disponibilidad de maquinaria	0.587
	Mantenibilidad de la planta	0.739
	Confiabilidad de la maquinaria	0.639

La Tabla 01 muestra de lado izquierdo el área de la organización que atiende diversos indicadores presentados en la segunda columna, finalmente, la tercera columna, se presenta el resultado del análisis de la ponderación de la importancia de los procesos para el logro de objetivos estratégicos de la organización, por medio de LGD, con el programa computacional Fuzzy Tree Studio.

A continuación, se presenta el diagrama propuesto realizado en el programa Fuzzy Tree Studio. En dicho diagrama, muestra la relación de los resultados de cruzar los objetivos estratégicos con los indicadores, así como con las consideraciones evidenciadas por expertos internos en la empresa donde se realizó el estudio.

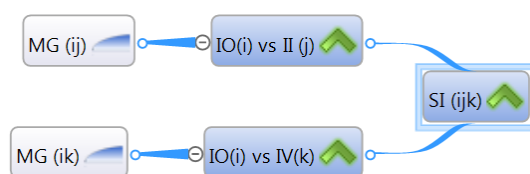


Diagrama 02. Diagrama propuesta en FTS.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados del análisis basado en Lógica Difusa Compensatoria, las oportunidades a priorizar en su aprovechamiento son la existencia de asociaciones entre los objetivos estratégicos y los indicadores encargados de monitorear los mismo. Los indicadores que resultaron con más pertenencia, permiten revalorar los objetivos estratégicos planteados y apuntar esfuerzos para lograrlos, así como diagnosticar la viabilidad de cumplimiento.

Se recomienda operacionalizar el Modelo propuesto para el crecimiento y éxito empresarial de las empresas, así como incrementar la muestra de expertos y precisar si hay más elementos que se puedan contemplar para su análisis.

Se aconseja, seguir la metodología SWOT-OA a manera de profundizar e incrementar los elementos presentes en las organizaciones con el fin de implementar la Lógica Difusa para analizar diversas rubros en cuanto a la administración estratégica se refiere.

De acuerdo con los resultados del análisis basado en Lógica Difusa Compensatoria, las oportunidades a priorizar en su aprovechamiento son la existencia de asociaciones entre los objetivos estratégicos y los indicadores encargados de monitorear los mismos. Los indicadores que resultaron con más pertenencia, permiten revalorar los objetivos estratégicos planteados y apuntar esfuerzos para lograrlos, así como diagnosticar la viabilidad de cumplimiento.

Se recomienda operacionalizar el Modelo propuesto para el crecimiento y éxito empresarial de las empresas, así como incrementar la muestra de expertos y precisar si hay más elementos que se puedan contemplar para su análisis.

Se aconseja, seguir la metodología SWOT-OA a manera de profundizar e incrementar los elementos presentes en las organizaciones con el fin de implementar la Lógica Difusa para analizar diversos rubros en cuanto a la administración estratégica se refiere.

Bibliografía

- A. Plasencia Salgueiro. (2013). Herramientas de Simulación para la Enseñanza de la Minería de Datos en la Robótica. En *V Latin American Congress on Biomedical Engineering CLAIB 2011 May 16-21, 2011, Habana, Cuba* (pp. 1272–1275). https://doi.org/10.1007/978-3-642-21198-0_323
- Ballou, R. H., Muñoz, R. P., & de Lemus, P. R. (1991). *Logística empresarial: Control y planificación*. Recuperado de <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=SIDINA.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=001203>
- Barbosa Ramírez, D. H., Mihi Ramírez, A., & Noguera Hidalgo, Á. (2014). Gestión del conocimiento y liderazgo: Perspectivas de relación. *Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 10(1). Recuperado de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=67935714004>

- Bindu, B., Jagdeep, K., & Kumar, A. (2018). A New Fuzzy CCR Data Envelopment Analysis Model and Its Application to Manufacturing Enterprises. *Springer International Publishing AG*, (Studies in Fuzziness and Soft Computing 357). https://doi.org/10.1007/978-3-319-60207-3_21
- Chen, S.-J., & Hwang, C.-L. (1992). Fuzzy multiple attribute decision making methods. En *Fuzzy multiple attribute decision making* (pp. 289–486). Springer.
- Chiclana, F., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (1998). Integrating Three Representation Models in Fuzzy Multipurpose Decision Making Based on Preference Relations. *University Of Granada*.
- Chidambaranathan, K., & Swarooprani, B. S. (2015). Knowledge management as a predictor of organizational effectiveness: The role of demographic and employment factors. *The Journal of Academic Librarianship*, 41(6), 758–763.
- Danielsson, P.-E. (1980). Euclidean distance mapping. *Computer Graphics and image processing*, 14(3), 227–248.
- Díaz, B., & Morillas, A. (2012). Some Experiences Applying Fuzzy Logic to Economics. En R. Seising & V. S. González (Eds.), *Soft Computing in Humanities and Social Sciences* (pp. 347–379). https://doi.org/10.1007/978-3-642-24672-2_19
- DNegri, C. E., & De Vito, E. L. (2006). Introducción al razonamiento aproximado: Lógica difusa. *Revista Argentina de medicina respiratoria*, 4, 126–136.
- Dong, Y., Luo, N., & Zhang, H. (2014). Multiperson decision making with different preference representation structures: A selection process based on prospect theory.

- Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE)*, 2014 IEEE International Conference on, 18–24. IEEE.
- Dubois, D., & Prade, H. (1985). A review of fuzzy set aggregation connectives. *Information sciences*, 36(1–2), 85–121.
- Espin, R. A. E., González, E., Fernández, E., & Gutiérrez, S. M. (2014). A Fuzzy Approach to Prospect Theory. En *Studies in Computational Intelligence. Soft Computing for Business Intelligence* (pp. 45–66). https://doi.org/10.1007/978-3-642-53737-0_3
- Espín, R. A., Fernández, E., & González, E. (2014). Compensatory Fuzzy Logic: A frame for reasoning and modeling preference knowledge in Intelligent Systems. En *Soft Computing for Business Intelligence* (pp. 3–23). Springer.
- Espin-Andrade, R. A., Gonzalez, E., Pedrycz, W., & Fernandez, E. (2016). An Interpretable Logical Theory: The case of Compensatory Fuzzy Logic. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 9(4), 612–626.
- Estrada, R. A. P., Ramos, L. A. G., Sánchez, J. L. G., & Torres, R. P. (2013). *Integrated Analysis of the linkage between the Strategic Alignment Maturity Level and the Information and Communication Technology Evaluation Management*. Recuperado de <http://www.posgradoeinvestigacion.uadec.mx/Posgrados/PNPC/DAAD/medios/2.%20Estructura%20del%20programa%20y%20NAB/2.%20Proceso%20de%20ensenanza-aprendizaje/Articulos/2.6.3%20Art.%20Perez-Estrada.pdf>

- Fincowsky, B. (2011). *Business making decisions*. Recuperado de <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/17614>
- Fodor, J. C., & Roubens, M. R. (2013). *Fuzzy preference modelling and multicriteria decision support* (Vol. 14). Springer Science & Business Media.
- Franklin, E. (2010). Toma de decisiones empresariales. *Espacio y Desarrollo*, (22). Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=10169148&AN=67235436&h=UsdCdV16EsyVahcenh7zuofuoR4E7GrPCXbgq260ZHpKrFE7SlA83iPlXrliwobM5cqzTRw14rWFoyhou1mr0A%3D%3D&crl=c>
- Huailani-Chavez, S.-D.-R., Oré-Carrazco, E.-P., & Rengifo-García, G. (2015). *Implementación de la Gestión del Conocimiento en el Instituto Nacional de Salud, Lima-Perú*. Recuperado de <http://eprints.rclis.org/28255/>
- Klir, G., & Yuan, B. (1995). *Fuzzy sets and fuzzy logic* (Vol. 4). Prentice hall New Jersey.
- Marakas, G. M. (2003). *Decision support systems in the 21st century* (Vol. 134). Prentice Hall Upper Saddle River.
- Mendel, J. M. (2001). *Uncertain rule-based fuzzy logic systems: Introduction and new directions*. Prentice Hall PTR Upper Saddle River.
- Molina, S. A. P., & Rivera, H. A. R. (2012). Las herramientas estratégicas: Un apoyo al proceso de toma de decisiones gerenciales. *Criterio Libre*, 10(16), 90.
- Moreno Velo, F. J. (2013). *Un entorno de desarrollo para sistemas de inferencia complejos basados en lógica difusa*.

- Nonaka, I., Kodama, M., Hirose, A., & Kohlbacher, F. (2014). Dynamic fractal organizations for promoting knowledge-based transformation—A new paradigm for organizational theory. *European Management Journal*, 32(1), 137–146.
- Olivos, P. C., Carrasco, F. O., Flores, J. L. M., Moreno, Y. M., & Nava, G. L. (2015). Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México. *Contaduría y administración*, 60(1), 181–203.
- Pérez, I. J., Cabrerizo, F. J., Alonso, S., & Herrera-Viedma, E. (2014). A new consensus model for group decision making problems with non-homogeneous experts. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*, 44(4), 494–498.
- Ríos, J. G. S. (2013). Responsabilidad social y gestión del conocimiento como estrategias de gestión humana. *Estudios gerenciales*, 29(126), 110–117.
- Tansley, C., Kirk, S., & Tietze, S. (2013). The currency of talent management—A reply to “talent management and the relevance of context: Towards a pluralistic approach”. *Human Resource Management Review*, 23(4), 337–340.
- Thanisch, P., Nummenmaa, J., Zhang, Z., & Gort, M. L. P. (2012). Temas de Investigación en el Área de Reportes de la Inteligencia de Negocios. *V Simposio de Ingeniería Industrial y Afines*. Recuperado de <http://ccia.cujae.edu.cu/index.php/siia/siia2008/paper/viewPaper/1215>
- Vanegas, G., Botero, C., & Restrepo, A. (2014). Una aproximación mediante lógica difusa al análisis de la competitividad empresarial. *Administration Y Organizations*, 17(33), 14.

- Vidal Ledo, M. J., & Araña Pérez, A. B. (2012). Gestión de la información y el conocimiento. *Educación Médica Superior*, 26(3), 474–484.
- Wang, T.-C., & Lee, H.-D. (2009). Developing a fuzzy TOPSIS approach based on subjective weights and objective weights. *Expert systems with applications*, 36(5), 8980–8985.
- Wang, Y.-M., Chin, K.-S., Poon, G. K. K., & Yang, J.-B. (2009). Risk evaluation in failure mode and effects analysis using fuzzy weighted geometric mean. *Expert systems with applications*, 36(2), 1195–1207.
- Zadeh, Lotfi A. (1996). Fuzzy logic= computing with words. *IEEE transactions on fuzzy systems*, 4(2), 103–111.
- Zadeh, Lotfi A. (1997). Toward a theory of fuzzy information granulation and its centrality in human reasoning and fuzzy logic. *Fuzzy sets and systems*, 90(2), 111–127.
- Zadeh, Lotfi Asker. (1978). Fuzzy sets as a basis for a theory of possibility. *Fuzzy sets and systems*, 1(1), 3–28.

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

Requisitos para la representación de trabajos de investigación como posibles publicaciones en la revista.

- ***Revista Científica del Instituto Iberoamericano de Desarrollo Empresarial*** recibe trabajos de investigación en cualquiera de las áreas o especialidades de las ciencias sociales (educación, económico- administrativas, financieras y derecho).
- Los trabajos de investigación que se sometan a ***Revista Científica del Instituto Iberoamericano de Desarrollo Empresarial*** deben ser inéditos.
- Los artículos pueden ser escritos en español o inglés y deben incluir un resumen en ambos idiomas.
- Los trabajos de investigación que se sometan a ***Revista Científica del Instituto Iberoamericano de Desarrollo Empresarial*** no pueden ser enviados simultáneamente a otras revistas.
- Los trabajos de investigación se reciben en el editor de texto (Word) en no más de 15 cuartillas a espacio y medio, incluyendo cuadros y gráficas. Los trabajos pueden ser enviados al correo electrónico: fegosa@gmail.com. El tipo de letra debe ser Bodoni, tamaño 12 puntos, márgenes: superior 3 cm, izquierdo 3 cm, inferior 3 cm, derecho 3 cm, en hoja tamaño carta.
- La primera página debe contener: a) título del trabajo; b) nombre(s) del (de los) autor(es); c) institución de adscripción; d) resumen de no más de 200 palabras; e) pie de página con correo electrónico del autor que recibirá correspondencia.
- Gráficas, cuadros y fórmulas se numerarán consecutivamente.
- La bibliografía debe presentarse al final, de acuerdo con los siguientes ejemplos:

Fuller, W. A. (1996). *Introduction to Statistical Time Series*. 2nd ed., John Wiley, New York.

Granger, C. W. (1980). *Long Memory Relationships and the Aggregation of Dynamics Models*. Journal of Econometrics, 14, pp. 227-238.

Duffy, J. (2001). *Learning to Speculate: Experiments with Artificial and Real Agents*. Journal of Economic Dynamics and Control, 25 (3), pp. 295-319.

Arifovic, J., J. Bullard, and J. Duffy (1997). *The Transition from Stagnation to Growth: An Adaptive Learning Approach*. Journal of Economic Growth, 2, pp. 185-209.

Duffy, J., and J. Ochs (1999). *Fiat Money as a Medium of Exchange: Experimental Evidence*. Working paper, University of Pittsburgh.

- Todo trabajo de investigación que reciba **Revista Científica del Instituto Iberoamericano de Desarrollo Empresarial** estará sujeto a la revisión de dos dictaminadores anónimos. Un dictamen en contra resultará en el rechazo de publicación. Los resultados de los dictámenes se entregarán a los autores en un lapso de dos meses, como máximo, después de la recepción del trabajo.
- Recomendable que los trabajos tengan los siguientes apartados: título del trabajo, resumen (abstract) palabras clave, introducción, definición de problema, objetivos, hipótesis, desarrollo teórico, análisis de caso si lo incluye, resultados, conclusiones, recomendaciones y bibliografía.