Anales Científicos de la Ilustre Academia Iberoamericana de Doctores

Volumen 1, Número 3
Julio-Diciembre del 2013

Publicación de la Ilustre Academia Iberoamericana de Doctores

CONTENIDO:

EL INVENTARIO ÓPTIMO EN LA INCERTIDUMBRE COMO ESTRATEGIA PARA EL POSICIONAMIENTO EMPRESARIAL 5
González Santoyo F., Flores Romero B.,, Gil LaFuente A., Rueda Chávez R.

DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA PARA MEJORAR LAS ESTIMACIONES DEL COSTE TOTAL DE LA CALIDAD 26
Brotons, José M.; Sansalvador, Manuel E.

LA TEORIA DE SISTEMAS Y SU RELACION CON LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS 43
Rueda Chávez R, González Santoyo F, Flores Romero B

LOS TIPOS DE INTELIGENCIA EN LOS NEGOCIOS EMPRESARIALES Y SU VENTAJA COMPETITIVA 53
Rueda Chávez R, González Santoyo F, Flores Romero B

Anales Científicos de la Ilustre Academia Iberoamericana de Doctores

Volumen 1, Número 3 Julio - Diciembre del 2013

EDITORES:

Federico González Santoyo.
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México

M. Beatriz Flores Romero.
Ilustre Academia Iberoamericana de Doctores, México

EDITORES ASOCIADOS:

Jaime Gil Aluja,

Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, España

Antonio Terceño Gómez, Universitat Rovira i Virgili, España

Giuseppe Zollo, University of Napoli, Italia

Ana María Gil Lafuente, Universidad de Barcelona, España

M. Gloria Barberá, Universitat Rovira i Virgili, España

Vasilel Georgescu, University of Craiova, Rumania

Luca Iandoli, University of Napoli, Italia

Mariano Jiménez, University of País Vasco, España

Herman P. Vigier, Universidad Nacional del Sur, Argentina

Fernando Arreola Vega, IAIDRES, México

Marco Antonio Tinoco Álvarez, IAIDRES, México

Omero Valdovinos Mercado, IAIDRES, México

José Jesús Acosta Flores, UNAM, México

Ricardo Aceves García, UNAM, México

REVISTA. Anales Científicos de la Ilustre Academia Iberoamericana de Doctores. Año 2013, No 3, Vol. 1, Julio-Diciembre de 2013, es una publicación semestral editada por la Ilustre Academia Iberoamericana de Doctores, a través de IAIDRES, Rincón de Barranquillas No. 555, Municipio de Morelia, C.P. 58060, Morelia Michoacán, Teléfono (443)2992071. www.iaidres.org.mx, fegosa@iaidres.org.mx, Editor responsable. Dr. Federico González Santoyo. Reserva de Derecho al Uso Exclusivo No. 04-2013-092015000700-203., ISSN: en trámite.
Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.
Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del titular de los derechos y/o la Ilustre Academia Iberoamericana de Doctores.

EL INVENTARIO ÓPTIMO EN LA INCERTIDUMBRE COMO ESTRATEGIA PARA EL POSICIONAMIENTO EMPRESARIAL

González Santoyo F., Flores Romero. B., Gil Lafuente A.M., Rueda Chávez R.
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo-FCCA
Universidad de Barcelona, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
fsantoyo,betyf @umich.mx, amgil@ub.edu, ruben.rueda@itesm.mx

RESUMEN

En el presente trabajo se resuelve el problema de EOQ Clásico y EOQ usando Fuzzy Logic, tomando en consideración que todos los parámetros que interviene en el análisis tienen un comportamiento en la incertidumbre, para ello se hace uso de números borrosos triangulares, se presentan un análisis comparativo entre ambas metodologías presentando las ventajas competitivas de una con respecto de la otra y el cómo pueden aplicarse en la empresa como una estrategia para la búsqueda de un mejor posicionamiento en el mercado mundial y convertirlas como empresas de clase mundial.

PALABRAS CLAVE: inventario, incertidumbre, fuzzy logic, mejora empresarial.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Kaufmann A, Gil Aluja J (1986), en la empresa el proceso de producción ha sido considerado como el núcleo central sobre el que gira la actividad de la empresa, este demanda de abastecimientos de materias primas e insumos y producto terminado en determinados momentos, por lo que se hace necesario el diseño de un programa eficiente y eficaz de entrega materiales al proceso productivo, ya que en caso contrario en algún instante podría quedarse inactiva por la falta de materias primas e insumos y producto terminado (*inventarios*), lo que implicaría soportar altos niveles de costo por no operar a los niveles de capacidad aprovechados establecidos para satisfacer la demanda.

Los empresarios mantienen los stocks (inventarios) de materias primas, insumos y producto terminado cuando podrían colocar en otras actividades productivas el dinero así inmovilizado por las razones que se citan a continuación:

- La existencia de la actividad productiva hace inevitable que se mantenga un cierto volumen de inventario.

- Por considerarse incierto el futuro, por lo que en muchos casos no es posible prever la demanda con exactitud de los productos que maneja, por lo que se hace necesario contar con un nivel de inventario mínimo óptimo, para poder atender fluctuaciones de la demanda inesperada, buscando un costo que tienda a cero por esta actividad.

- El aspecto especulativo surge cuando se espera un aumento rápido de los precios o existe una posibilidad alta de que se incrementen las ventas en el futuro, por lo que se tiene la posibilidad de tener una utilidad esperada alta en el futuro por poder dar atención y respuesta óptima al mercado haciendo uso del inventario.

El control de inventarios de acuerdo con Narasimhan S. et. al. (1996). Es un aspecto crítico de la administración exitosa. Cuando mantener inventarios implica un alto costo, las empresas no pueden permitirse tener grandes cantidades de dinero invertidas en existencias de producto excesivas.

Para reducir al mínimo las existencias de producto, la empresa deberá realizar una planeación estratégica impecable para buscar hacer coincidir los niveles de oferta y demanda, tal que las cantidades de existencias de productos en almacén sean mínimos (inventario).

El *Inventario* es considerado como las existencias de productos que se conservan en un lugar, en un momento determinado, de acuerdo con Schroeder R.G. (1993). El *Inventario* es una cantidad almacenada de materiales que se utilizan para facilitar la producción o para satisfacer las demandas del consumidor.

Las decisiones básicas que se tienen que afrontar en la administración de inventarios, entre otras son:

- Cuándo se deben hacer los pedidos ?.
- Qué cantidad se debe pedir ?.

Para dar respuesta a este tipo de interrogantes es necesario conocer el comportamiento de la demanda esperada de la empresa para el período de tiempo en el que se desea realizar el análisis, la especificación de la cantidad de días a considerar (semana, mes, año) dependiendo del referencial del análisis, de los costos anuales por mantener el inventario **(h)**, comúnmente fijado tomando en consideración un (%) del costo del producto (artículo), del costo del artículo (C), de los costos de habilitación (S).

Por ello la importancia de la administración de inventarios se puede considerar como una de las funciones administrativas más importantes de la producción, ya que demanda de capital y de que de no manejarse adecuadamente afecta la entrega de los productos a los consumidores.

La administración óptima de los inventarios en la empresa tiene un fuerte impacto, en particular en la producción, en la mercadotecnia y en las finanzas.

En este sentido las orientaciones operativas encontradas están:

- *La función financiera*, esta es común que busque mantener los inventarios en un nivel bajo, para no tener excesos de inventario.

- *En la Mercadotecnia*, este enfoque se orienta a tener niveles altos de inventario para garantizar las ventas.

- *En la parte Operativa*, esta orientación de manejo busca tener inventarios adecuados para garantizar una producción eficiente y niveles de empleo homogéneos.

Por lo que en la empresa se debe fortalecer la administración de los sistemas de inventario para equilibrar las orientaciones anteriores que parecieran verse como estados operativos en conflicto, por lo que será necesario hacer la determinación de un tamaño óptimo de inventario para satisfacer las necesidades del mercado en unidad de tiempo, haciendo uso de una cantidad mínima de recurso financiero.

En un sistema de inventario, existe incertidumbre en el comportamiento de la oferta-demanda y el tiempo involucrado en el proceso hasta llegar a la etapa de consumo. Por lo que se conservan cantidades mínimas en inventario en la empresa para hacer frente y protegerse contra estas incertidumbres y mantener la buena operación de la empresa en el mercado.

Por lo que en la empresa, en este tipo de análisis el problema a tratar en este trabajo es la determinación de cuánto se debe ordenar, para tener como nivel de inventario y hacer frente a la demanda incierta, así como la determinación del tiempo de cuando ordenar. Para lo cual es necesario considerar:

1. LOS COSTOS EN EL INVENTARIO

En la estructura de costo del inventario se tienen los siguientes tipos de costos: costo del artículo (producto), costo de ordenar pedidos (o preparación), costo de inventario (o conservación) y el costo de inexistencias.

1. ***Costo del Artículo***. Este es el costo de comprar y producir los artículos individuales del inventario. Generalmente es expresada como un costo unitario multiplicado por la capacidad adquirida o producida.

2. ***Costo de Ordenar, pérdidas o preparación***. Este costo está relacionado con la adquisición de un grupo o lote de artículos. El costo de ordenar pedidos no depende de la cantidad de artículos, se asigna al lote entero.

3. ***Costos de Inventario (o conservación).*** Estos costos están relacionados con la permanencia de artículos en inventario durante un período. Este costo usualmente se carga como un *porcentaje del valor* por unidad de tiempo de análisis.

Los costos de inventario comúnmente tienen 3 componentes expresados como:

- **Costo de Capital.** Cuando los artículos se tienen en el inventario, el capital invertido no está disponible para otros propósitos. Estos representan un costo de oportunidades perdidas para otras inversiones, lo cual se al costo de inventario como un costo de oportunidad.

- **Costo de Almacenamiento.** Este costo incluye costos variables del espacio, seguros e impuestos.

- **Costos de Obsolescencia, deterioro y pérdidas.** Estos costos deben asignarse a los productos (artículos) que presentan un alto riesgo de hacerse obsoletos, entre mayor se considere el riesgo, mayor será la tasa de costo. Los productos perecederos deberán cargarse con los otros costos de deterioro cuando el artículo se daña al transcurrir el tiempo. Por ejemplo productos alimenticios, los costos de pérdida incluyen costos de robo y daño relacionado con la conservación de productos (artículos) en el inventario.

4. ***Costos de Inexistencia.*** Este tipo de costos refleja las consecuencias económicas cuando se terminan los artículos almacenados. Tanto de materias primas e insumos, como de producto terminado, la inexistencia de estos en el momento que se requieren, origina una pérdida de rentabilidad y de oportunidad de hacer negocio en ese instante o bien negocios futuros asociados con cada pedido de respaldo, debido a que el cliente tiene que esperar. Esta pérdida de oportunidad se estabiliza como un costo de inexistencia.

2. COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA

En la empresa la demanda futura puede tomar los enfoques de acuerdo con Kaufmann A, Gil Aluja J (1986), González S.F., Flores R, B. (2002):

- Cuando la empresa conoce exactamente cómo se comportara en el tiempo, esta es determinística o se da en la certeza.
- Cuando la empresa no conoce exactamente cómo se comportara en el tiempo, y no esta es determinística o se da en la certeza, esta tiene un comportamiento probabilístico o estocástico.
- Cuando la empresa desconoce los niveles que alcanzará la demanda futura, aunque no es verosímil la ignorancia completa. Por ello es posible aprovechar la experiencia en este ambiente de incertidumbre.

3. TAMAÑO DE LOTE ECONÓMICO (EOQ) CLÁSICO

Esta metodología fue desarrollada por F.W. Harris en 1915, hoy día sigue siendo muy utilizada en la práctica empresarial para el caso de manejo de inventarios, cuando la demanda es independiente.

Los supuestos básicos usados en el desarrollo del modelo son:

- La tasa de demanda es conocida, constante y recurrente a lo largo del tiempo.
- El tiempo de entrega de artículos pedidos en un instante es cero, es conocido y constante (implica un número fijo de días).
- No se permiten existencias, ya que la demanda y tiempo de entrega son constantes, es posible determinar con exactitud el momento de hacer una compra de materias primas e insumos para evitar inexistencias.
- El material se adquiere o produce en grupos o lotes y el lote se coloca en el inventario todo a la vez.
- Se utiliza una estructura de costo de la siguiente forma: el costo unitario del artículo es constante y no existen descuentos por compras grandes.
- El costo fijo por ordenar artículos es (**k**) unidades monetarias.
- El costo unitario de los artículos es (**c**).

- El costo unitario por almacenamiento es (**h**).
- El artículo (producto) en análisis es singular, no existe interacción con otros productos.

Considerando estas suposiciones el comportamiento del nivel de inventario para el caso se muestra en la Fig.1:

LOTE ECONÓMICO

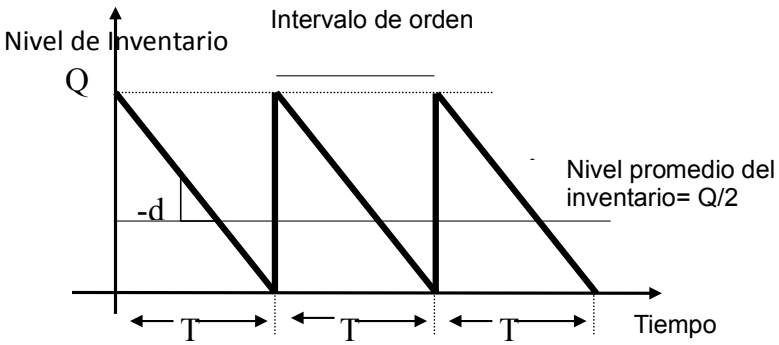

Figura 1: Lote económico clásico

Para el caso sean:

Q = Cantidad a ordenar (No. de unidades).

d = Demanda (No. de unidades/tiempo).

K = Costo fijo.

c = Costo por unidad ($/ artículo).

h = Costo unitario ($/artículo) = costo de conservación por unidad = i %(c).

El comportamiento gráfico del costo es mostrado en la Figura 2. Como:

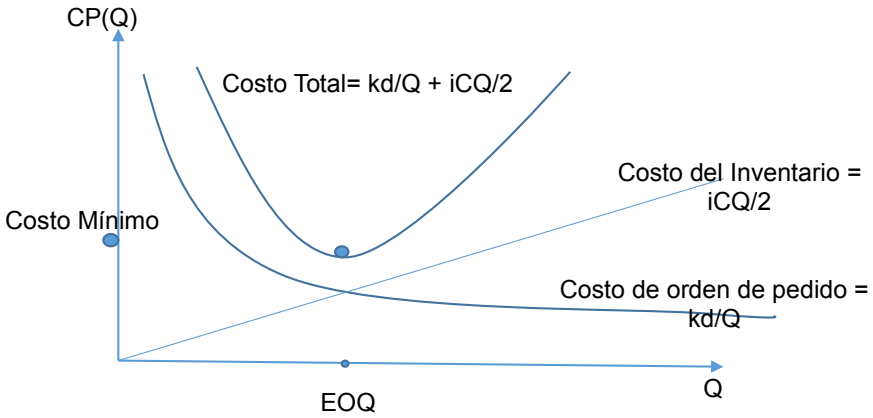

Fig. 2. Comportamiento del Costo

En la figura anterior se observa claramente que en la medida que **Q** aumenta, el costo de compra disminuye debido a que se colocan menos pedidos al año, sin embargo al mismo tiempo, la componente del costo del inventario aumenta debido a que se tiene más inventario promedio.

Por lo que los costos de compra y de llevar el inventario se compensan, uno disminuye, en tanto que el otro aumenta.

Para el cálculo del valor de **Q,** que minimice el costo **CP(Q)**; para ello se calcula la derivada parcial de **CP(Q)**;, se iguala a cero y se resuelve para **Q**, como se muestra:

El costo por Período es:

CT(Q) = (Costo fijo)+(Costo por materiales)+(Costo por inventario).

El cual es expresado como:

$$CT(Q) = k + cQ + h\left(\frac{Q}{2}\right)T$$

Dónde el ***Costo Promedio Óptimo*** *es:*

$$CP(Q) = \lim_{n \to \infty} \left[\frac{n\, CT(Q)}{n\, T} \right] = \frac{CT(Q)}{T} = \frac{k + cQ + h\left(\frac{Q}{2}\right) T}{T} = \frac{k\, d}{Q} + c\, d + \frac{h\, Q}{2}$$

Pero:

$$T = \frac{Q}{d}$$

El ***Costo Promedio Óptimo CP(Q*),*** se obtiene calculando la derivada parcial de este con respecto a (**Q**) e igualando a cero, quedando:

$$\frac{\partial\, CP(Q)}{\partial\, q} = 0 = -\frac{k\, d}{Q^2} + \frac{h}{2} = 0$$

Por lo que:

$$\frac{k\, d}{Q^2} = \frac{h}{2}$$

$$Q^2 = \frac{2\, k\, d}{h}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2\, k\, d}{h}}$$

La ecuación anterior para (Q), representa el tamaño de pedido, que minimiza el costo promedio de operación del inventario.

Para el cálculo de la ecuación de referencia para (Q), en este caso se hace uso de la base anual, sin embrago, se puede utilizar cualquier unidad de tiempo siempre que las tasas de demanda y del interés usado sean compatibles.

Para la determinación del ***tiempo requerido para tener el inventario requerido igual a cero***, se hace uso de la ecuación siguiente.

$$T = \frac{Q}{d} = \sqrt{\frac{2\,k}{h\,d}}$$

Para el caso del ***Costo promedio óptimo del inventario,*** se hace uso de:

$$CP(Q) = \frac{kd}{Q} + cd + \left(\frac{hQ}{2}\right)$$

4. CASO DE ANÁLISIS

Como ejemplo se tomará el siguiente en el que el Gerente de Procuramiento Industrial (compras o suministros) del Hospital San Rafael de la Ciudad de Morelia Michoacán México, en el área de radiología deberá determinar *cómo* y *cuándo hacer pedidos* para asegurar que le surtan de Películas de Rayos X al hospital en tiempo y forma para ofrecer una alta calidad en él servicio prestado y no proporcionar atención tardía a los pacientes del mismo.

Se busca que en el hospital nunca se les termine este producto el cual considera es estratégico = crítico, *y al mismo tiempo mantener el costo total tan bajo como sea posible.*

Para el caso, se considera *un artículo*: película de rayos X, (1) proveedor de fuera de la ciudad de Morelia y *se reemplaza en lotes pedidos*, se considera de acuerdo al historial operativo del hospital una *demanda* constante de 150 películas / mes, la misma tiene un comportamiento determinístico, el tiempo de entrega de películas es de 1 semana por el proveedor y no se acepta déficit.

El departamento de *contabilidad* del hospital ha proporcionado la siguiente información:

- El costo fijo de pedido es de $ 100 unidades monetarias (p.u.) para cubrir el costo de colocar cada pedido, pago de cargos de entrega.
- El costo de compra, sin descuento por cantidad de cada película es de $ 20 unidades monetarias en (p.u.).
- Se tiene una tasa de transferencia de 30 % por año (i = 0.3) para reflejar el costo de almacenar la película en un área especial, así como el costo de oportunidad del dinero invertido en el inventario ocioso.

Es de interés para el gerente del hospital: determinar la *cantidad de pedido* Óptimo (Q) y el *período para hacer nuevos pedidos.*

Para el **cálculo de la cantidad de pedido** se requiere homogenizar la información, para el caso se tomará la **base anual** con 52 semanas al año, entonces:

- Demanda anual; d = (1500 películas/mes) 12 = 18 000 películas/año
- Tiempo: t = 1 semana = 1/ 52 de año
- Tasa de Transferencia anual; i = 0.3
- Costo Fijo de Pedido; k = $ 100 por pedido
- Costo de Pedido; c = $ 20 por película
- Costo de Conservación Anual;

  h = i (c) = 0.3 (20) = $ 6 por película al año

Por lo que la ***Cantidad de Pedido*** es:

$$Q = \sqrt{\frac{2\,k\,d}{h}} = \sqrt{\frac{2\,(100)18\,000}{6}} = 774.6 \cong 774 \text{ ó } 775 \; peículas\; para\; rayos\; X.$$

Para, **Q = 774**, el ***Costo Anual:***

$$CP(Q) = \frac{kd}{Q} + cd + \left(\frac{hQ}{2}\right)$$

$$CP(Q) = \frac{100(18\,000)}{774} + 20\,(18\,000) + \left(\frac{0.3(20)774}{2}\right) = \$\,364\,647.58$$

Para, **Q = 775**, el ***Costo Anual***:

$$CP(Q) = \frac{kd}{Q} + cd + \left(\frac{hQ}{2}\right)$$

$$CP(Q) = \frac{100(18\,000)}{775} + 20\,(18\,000) + \left(\frac{0.3(20)775}{2}\right) = \$\,364\,647.58$$

Para la toma de decisiones en general el gerente, siempre optaría por elegir la cantidad de pedido que proporciona el mínimo costo total.

Para el caso de las 774 ó 775 películas el costo total $ 364 647.58 es el mismo se decidirá por pedir 775 películas.

El número promedio de pedidos / año es:

$$\mathrm{NP} = \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{Q}} = \frac{18\,000}{775} \cong 23.23\ pedidos\ al\ año$$

El tiempo entre pedidos es:

$$T = \frac{Q}{d} = \frac{775}{18\,000} = 0.043$$

Para el cálculo del **Punto de reorden de nuevos pedidos:**

Se tiene: que el óptimo de pedido es, Q = 775 en promedio de 23. 23 veces al año.

Ahora la pregunta es: *cuándo colocar pedidos, de tal forma que el nivel de inventario este llegando a* ***cero*** *cuando llegue el nuevo período.*

- El tiempo guía para recepción de pedidos es (1 / 52 de año).

¿Cuántas películas se necesitan en inventario para cubrir la demanda durante el tiempo guía mientras se hace el pedido?.

Cómo: d = 18 000 películas / año

Por lo tanto, el número de películas que se necesitarán durante el tiempo guía (punto de reorden) son:

$$R = \frac{d\ (tiempo\ de\ entrega\ en\ dias)}{365\ dias} = unidades$$

Para el caso la ecuación anterior del Punto ***de Reorden*** *será cada*:

$$R = d\ (t) = 18\,000\ \left(\frac{1}{52}\right) = 346.15\ \cong 346\ películas$$

Esto implica que cuando el *Inventario* llegue a 346, habrá que colocar el nuevo pedido de 775 películas.

5. TAMAÑO DE LOTE ECONÓMICO (EOQ) FUZZY

De acuerdo con Giffrida, Alfred L., et al. (2010), el modelo del Tamaño de Lote Económico en un ambiente de incertidumbre, tratado haciendo uso de Fuzzy Logic ha sido tratado, en el que (F) fue considerado como Fuzzy y (*) como no Fuzzy, como se muestra en la tabla 1:

Tabla 1. Análisis de Tamaño de Lote Económico.

Modelo	Parámetros de entrada al Modelo			
	Q	**c**	**h**	**d**
Park (1987)	*	F	F	*
Vujosevic (1996)	*	F	F	*
Lee and Yao (1999)	F	*	*	*
Yao et al. (2000)	F	*	*	F
Yao and Chiang (2003)	*	*	F	F
Wang et al. (2007)	*	F	F	*

Fuente. Alfred L. Guiffrida Kent State University Kent, Ohio. Cap 8. Fuzzy Inventory Models.(2010).

En la vida empresarial los analistas, y consultores en general se apoyan en todas aquellas técnicas, González S.F., Flores R. B., Gil Lafuente A.M. (2010), que permiten una mejor captación de fenómenos que la vida diaria plantea en toda su complejidad, con el objeto de poder formalizarlos y así actuar sobre ellos.

Esta orientación hacia la percepción de la realidad ha tenido lugar tradicionalmente, de razonamientos basados en el concepto de precisión y que frecuentemente, eran plasmados para su cuantificación a través de los esquemas clásicos de la matemática. Esto dio lugar a que se formalizara *una realidad modificada adaptada a los modelos matemáticos, en lugar de hacer lo contrario, es decir*, una adaptación de los modelos a los hechos reales. Con esto eliminamos el concepto *de que si el modelo no se adapta a la realidad peor para ella.*

Es así que la realidad, aunque precisa en sí misma, sólo ha podido ser captada a través de algunos de sus aspectos, lo que ha llevado a simplificarla, y le ha quitado precisión. Ello no es obstáculo para que el modelo elaborado sea incluso más perfecto que la propia realidad. Este tipo de apreciaciones es lo que ha obligado a que si la realidad no es posible captarla de forma precisa, esta es posible tratarla en el ambiente de la lógica multivalente haciendo uso de la Fuzzy Logic y poder tener una muy buena aproximación a que el resultado esperado del análisis se aproxime en un altísimo grado al valor real del fenómeno estudiado.

Para el caso de análisis se considerará que todos los parámetros tienen un comportamiento en la incertidumbre (borrosos), esto en virtud de que el comportamiento real de las empresas se desarrolla en ambientes de incertidumbre en todos los elementos que tienen que ver con los indicadores contables y financieros, más aun de que el tiempo es considerado como un recurso no renovable. Por ello. Para este análisis, todos los elementos que intervienen en el análisis son expresados como números borrosos triangulares. Los cuales son expresados como:

$$\tilde{d} = (17\,000, 18\,000, 19\,000)$$

$$Tiempo = \tilde{t} = \left(\frac{1}{50}, \frac{1}{52}, \frac{1}{53}\right) \; de\ año.$$

$$\tilde{\iota}\,\% = (0.2, 0.3, 0.4)$$

$$\tilde{k} = (80, 100, 120)$$

$$\tilde{c} = (18, 20, 22)$$

Para el caso: $\tilde{h} = \tilde{\iota}\ \%\ (\tilde{c})$

L a conversión del modelo de Lote Económico (EOQ) clásico a uno borroso es la siguiente:

Para la determinación del ***tiempo requerido para tener el inventario requerido igual a cero***, se hace uso de la ecuación siguiente.

$$\tilde{Q} = \sqrt{\frac{2\widetilde{kd}}{\tilde{h}}}$$

El ***Costo promedio óptimo del inventario,*** se hace uso de:

$$\widetilde{CP\ (Q)} = \frac{\widetilde{kd}}{\tilde{Q}} + \widetilde{c\,d} + \left(\frac{\widetilde{h\,Q}}{2}\right)$$

El **número promedio de pedidos / año es:**

$$\widetilde{NP} = \frac{\tilde{d}}{\tilde{Q}}$$

El **tiempo entre pedidos** es:

$$\tilde{T} = \frac{\tilde{Q}}{\tilde{d}}$$

En el análisis se hace uso de una escala endecadaria y el nivel de presunción de los números borrosos puede variar, de **0 a 1.** Por lo que a cada nivel $[0 \leq \propto_k \leq 1]$, le corresponde un intervalo de confianza $[r_k^{\propto}, s_k^{\propto}]$ que es posible expresar en función de $\propto_k$, de la siguiente forma:

$$[r_k^{\propto}, s_k^{\propto}] = [r + (m - r) \propto_k, s - (s - m) \propto_k]$$

Por lo que los intervalos de confianza en el análisis para (k, i %,c, d) son expresados como:

α	$\tilde{k}$	
0.0	80	120
0.1	82	118
0.2	84	116
0.3	86	114
0.4	88	112
0.5	90	110
0.6	92	108
0.7	94	106
0.8	96	104
0.9	98	102
1.0	100	100

α	$\widetilde{i\%}$	
0.0	0.20	0.40
0.1	0.21	0.39
0.2	0.22	0.38
0.3	0.23	0.37
0.4	0.24	0.36
0.5	0.25	0.35
0.6	0.26	0.34
0.7	0.27	0.33
0.8	0.28	0.32
0.9	0.29	0.31
1.0	0.30	0.30

α	$\tilde{c}$	
0.0	18.0	22.0

0.1	18.2	21.8
0.2	18.4	21.6
0.3	18.6	21.4
0.4	18.8	21.2
0.5	19.0	21.0
0.6	19.2	20.8
0.7	19.4	20.6
0.8	19.6	20.4
0.9	19.8	20.2
1.0	20.0	20.0

α	$\tilde{d}$	
0.0	17,000	19,000
0.1	17,100	18,900
0.2	17,200	18,800
0.3	17,300	18,700
0.4	17,400	18,600
0.5	17,500	18,500
0.6	17,600	18,400
0.7	17,700	18,300
0.8	17,800	18,200
0.9	17,900	18,100
1.0		

	18,000	18,000

El Tamaño de Pedido, es:

Para un $[0 \leq \propto_k \leq 1]$, en una escala endecadaria, se tiene:

$\widetilde{Q} = \sqrt{\frac{2\widetilde{k}d}{\widetilde{h}}}$	
555.959	1,125.463
574.327	1,080.293
593.335	1,038.013
613.027	998.316
633.449	960.939
654.654	925.658
676.697	892.275
699.641	860.619
723.553	830.540
748.511	801.905
774.597	774.597

$$\widetilde{\boldsymbol{Q}} = (\mathbf{555.959, 774.597, 1,125.463})$$

Para un $[0 \leq \propto_k \leq 1]$, en una escala endecadaria, el **Costo Promedio** es:

$\widetilde{CP(Q)} = \frac{\widetilde{k}d}{\widetilde{Q}} + \widetilde{c}\,d + \left(\frac{\widetilde{h}\,\widetilde{Q}}{2}\right)$	
308,209.12	427,053.06
313,615.52	420,495.48
319,072.80	414,015.50
324,581.57	407,609.83
330,142.50	401,275.61

335,756.30	395,010.31
341,423.72	388,811.70
347,145.62	382,677.81
352,922.89	376,606.86
358,756.52	370,597.26
364,647.58	364,647.58

$$\widetilde{CP}(Q) = (308{,}209.12,\ 364{,}647.58,\ 427{,}053.06)$$

El **Número Promedio de pedidos / año es:**

$\widetilde{NP} = \frac{\tilde{d}}{\tilde{Q}}$	
15.10	34.18
15.83	32.91
16.57	31.69
17.33	30.50
18.11	29.36
18.91	28.26
19.72	27.19
20.57	26.16
21.43	25.15
22.32	24.18
23.24	23.24

$$\widetilde{NP} = (15.10,\ 23.24,\ 34.18)$$

El **Tiempo entre pedidos** es:

$$\tilde{T} = \frac{\tilde{Q}}{\tilde{d}}$$

0.029	0.066
0.030	0.063
0.032	0.060
0.033	0.058
0.034	0.055
0.035	0.053
0.037	0.051
0.038	0.049
0.040	0.047
0.041	0.045
0.043	0.043

$$\tilde{T} = (0.029, 0.043, 0.066)$$

RESULTADOS

Estos son expresados de forma comparativa, haciendo uso del análisis de el Modelo Clásico de (EOQ) Y EL (EOQ) Fuzzy, como se muestra en la tabla # 2.

Tabla # 2. EOQ Clásico Vs. EOQ Fuzzy

INDICADOR	VALOR CLASICO	INDICADOR	VALOR FUZZY
Q	774	$\widetilde{Q}$	(555.959, 774.597, 1, 125.463)
CP(Q)	$ 364, 647.58	$\widetilde{CP(Q)}$	(308,209.12,364,647.58,427,053.069)
NP	23.23 pedidos al año	$\widetilde{NP}$	(15.10, 23.24, 34.18)
T	0.043	$\tilde{T}$	(0.029, 0.043, 0.066)

Fuente: elaboración propia.

De los resultados se tiene que en el análisis usando lógica difusa, se obtiene un espectro más amplio de los resultados, en comparación con la teoría clásica, la cual oculta información. Por ello le permitirá al empresario tomar mejore decisiones, para hacer una planeación operativa más eficiente y eficaz, que lo lleve a posicionar a su organización como una empresa de clase mundial.

Es importante hacer notar que para el caso de análisis, el resultado obtenido haciendo uso de la metodología clásica para EOQ, es coincidente con el que proporciona el EOQ Fuzzy para el estado más posibles, sin embargo este proporciona un espectro más amplio de resultados en el que es altamente posible que se den los resultados en la dinámica operativa real de la empresa.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De lo anterior se concluye que la aplicación de la Lógica Difusa, presenta ventaja competitiva en análisis de esta naturaleza, en virtud de que el tipo de información que se maneja en este tipo de problemas, tiene un comportamiento dinámico, por lo que se recomienda la aplicación de Métodos Fuzzy para el tratamiento de este tipo de problemas en la empresa, lo que permitirá obtener ventaja competitiva en relación con los métodos clásicos.

BIBLIOGRAFÍA

González Santoyo F., Flores Romero B., Gil Lafuente A.M.(2010), *Modelos y teorías para la evaluación de inversiones empresariales.* FeGoSa-Ingeniería Administrativa S.A. de C.V., UMSNH, IAIDRES. Morelia México.

González Santoyo F., Flores Romero B.,(2002), *Teoría de Inventarios en la empresa (notas de seminario).* Doctorado en Economía y Empresa. Universitat Rovira i Virgili. España.

González SantoyoF., Flores Romero B., Gil Lafuente A.M.(2011), *Procesos para la toma de decisiones en un entorno globalizado.* Editorial Universitaria Ramón Areces. España

Guiffrida, Alfred L., Kent State University Kent, Ohaio (2010). *Fuzzy inventory models in: Inventory Management:* Non-Classical Views. Chapter 8. Jaber M.Y. (Ed.), CRC. Press, FL, Boca Raton, pp. 173-190.

Kaufmann A, Gil Aluja J, (1986). *Introducción de la teoría de subconjuntos borrosos a la gestión de las empresas.* Velograf S.A. España.

Kaufmann A, Gil Aluja J, Terceño G.A, (1994).*Matemáticas para la economía y la gestión de empresas.* Foro Científico. Barcelona- España.

Narasimhan S, Mc. Leavey D.W., Billington P., (1996). *Planeación de la producción y control de inventarios.* Prentice Hall. México.

Schoeder Roger G., (1992), *Administración de operaciones. Toma de decisiones en la función de operaciones.* Mc. Graw Hill. México.

DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA PARA MEJORAR LAS ESTIMACIONES DEL COSTE TOTAL DE LA CALIDAD

Brotons, José M.; Sansalvador, Manuel E.

Estudios Económicos y Financieros, Edificio La Galia, Universidad Miguel Hernández, 03202, Elche, Spain.
jm.brotons@umh.es. Phone: (034) 96 665 89 67

Abstract.

En los actuales tiempos de crisis económica la apuesta por estrategias de gestión de la calidad se hace todavía si cabe más necesaria que nunca. No obstante, para conseguir optimizar dicha gestión, es necesario ejercer un control efectivo sobre la misma. Precisamente ahí es donde la utilización del Coste Total de la Calidad puede desempeñar un papel fundamental. Por muy sofisticados que sean los métodos de cuantificación empleados, la presencia de ciertos elementos denominados intangibles, ponen en entredicho la precisión de los valores finales obtenidos. A través del presente trabajo aportamos a aquellas empresas que actualmente ya realizan estimaciones sobre el coste total de la calidad, una sencilla herramienta para que puedan mejorar la calidad de las mismas. Con el fin de probar su validez se ha recurrido a un estudio del caso como metodología de investigación científica.

Keywords. Estudio del caso, Gestión de la Calidad, Coste Total de la Calidad, Coste Intangible de la Calidad.

1. INTRODUCCIÓN

"Las empresas deben ser conscientes de la rentabilidad que supone la anticipación a la presión de la competencia y, por tanto, deben plantearse estrategias de calidad, que, en todo caso, la presión de la competencia les obligará a adoptar tarde o temprano. La conocida fórmula de que la calidad no cuesta sino que lo que cuesta es la falta de calidad, es aplicable en este caso a la planificación y visión estratégica de los gestores (Piqué, 1.998: p. 25)".

Aunque ya han pasado quince años desde que el entonces Ministro de Industria y Energía del gobierno de España, Josep Piqué, efectuara esta reflexión, hemos considerado oportuno iniciar el trabajo con el anterior párrafo porque ahora más que nunca cobra una especial relevancia.

En los actuales tiempos de crisis económica resulta imperioso para sobrevivir, enfocar los esfuerzos en una adecuada gestión de la calidad, que a través de la mejora de la productividad y optimización de costes, permita a las empresas afrontar la desaceleración de las economías mundiales, la reducción de ingresos por una menor demanda, la lentitud en la implementación de nuevas inversiones y sobre todo, la competencia de los llamados países emergentes.

No obstante, para conseguir una gestión óptima de la calidad, es necesario ejercer un control efectivo sobre la misma. Por ello es preciso establecer indicadores en los que basar la estrategia a seguir y poder cuantificar las mejoras observadas. Precisamente ahí es donde el estudio del Coste Total de la Calidad puede desempeñar un papel fundamental dentro de la arquitectura del proyecto empresarial.

Desde que Juran (1951) introdujera el concepto de Coste Total de la Calidad en los años 50, muchos son los autores que se han interesado por el tema. Entre las múltiples definiciones existentes, en nuestra opinión, destaca por su claridad la efectuada por Campanella (1999) quien considera los Costes Totales de la Calidad como "aquellos en que incurren las organizaciones al invertir en la prevención de no conformidades con los requisitos, evaluar la conformidad con los requisitos de un producto o servicio, y fallar en cumplir los requisitos".

De la anterior definición se desprende la dualidad que encierra en sí dicho concepto, y que nos lleva a distinguir entre Costes de Calidad, originados como consecuencia de las inversiones en prevención o evaluación, y Costes de No Calidad, cuando se deben a la ocurrencia de ciertos fallos. No obstante, dentro de los costes motivados por fallos, es posible introducir una nueva subdivisión según los componentes del coste se obtengan en base a criterios objetivos, y en consecuencia sea relativamente sencilla su cuantificación, costes tangibles o visibles, o bien sea necesario recurrir a criterios esencialmente subjetivos y en absoluto convencionales para su estimación lo que complica considerablemente dicha tarea, costes intangibles, invisibles u ocultos [Dahlgaard et al, 1992; AECA, 1995].

Pese a la dificultad que supone medir los costes intangibles de la calidad, hay que ser conscientes no sólo de su existencia sino también de su importancia [Giakatis et al, 2001]. De hecho, como señalan Love e Irani [2003: 650], tan sólo algunos elementos integrantes del Coste Total de la Calidad pueden ser estimados con cierto grado de precisión y objetividad.

A este respecto Sansalvador y Cavero (2005) estudiaron la implantación de sistemas de Costes Totales de la Calidad en empresas españolas con certificación ISO 9001:2000. Dichos autores pudieron constatar que sólo el 33% de las empresas con sistema de Costes Totales de la Calidad implantados tenían en consideración el componente intangible, y en su mayor parte a través de simples aproximaciones de escasa fiabilidad. En

consecuencia, al menos en buena parte de las empresas, es muy posible que los valores obtenidos sobre el Coste Total de la Calidad sean muy inferiores a los realmente existentes.

El objetivo fundamental del presente trabajo es la incorporación al proceso de cuantificación del Coste Total de la Calidad de la incertidumbre y subjetividad inherente consecuencia de la existencia de los costes intangibles. De esta forma a través de un estudio del caso, desarrollaremos una original propuesta cuya finalidad es posibilitar la obtención de valores del Coste Total de la Calidad más fiables.

Aunque la utilización del estudio del caso como metodología de investigación científica sigue siendo minoritaria en comparación con la de otros métodos cuantitativos, investigaciones realizadas mediante el estudio de casos son publicadas regularmente en las más prestigiosas revistas de Management. Incluso algunas revistas especializadas han dedicado ediciones monográficas a la discusión de esta metodología (véase a modo de ejemplo Hamel, 1992).

Para alcanzar el objetivo propuesto se procederá a realizar el tratamiento adecuado de la incertidumbre implícita en los datos sobre el Coste Total de la Calidad calculados por las empresas, mediante el empleo de la lógica difusa.

Conviene matizar que la aplicación de la lógica borrosa en la contabilidad de gestión, no es nueva. Zebda [1984] y Korvin, Strawser y Siegel [1995] han aplicado la lógica borrosa en el análisis coste-beneficio en la investigación de las desviaciones; Kaufmann [1984] lo empleó en el presupuesto base-cero; Tanaka, Okuda y Asai [1976] emplean este instrumento para resolver problemas en la elaboración de presupuestos de capital; Brewer, Gatain y Reeve [1993] lo utilizan para mejorar el análisis de programas; Georgescu [1998] desarrolla un modelo para la estimación flexible de las funciones de costes; Chan y Yuan [1990] aplican dicha metodología en su análisis coste-volumen-beneficio como ayuda al contable frente a la incertidumbre y el riesgo; Mansur [1995] se sirve de la misma para la valoración de los costes de oportunidad; e incluso existen algunos precedentes de aplicación de la lógica borrosa a los Costes Totales de la Calidad [Gutierrez y Carmona, 1995; Sansalvador, Cavero y Reig, 2004, 2008] pero utilizando enfoques muy distintos al que planteamos. Así por ejemplo en los artículos de Sansalvador, Cavero y Reig se emplea la denominada técnica de expertones para la cuantificación de determinados componentes del coste intangible de la calidad. A través del presente trabajo lo que proponemos es, partiendo de los valores ya calculados por las empresas, mejorar la fiabilidad de los mismos, sirviéndonos de un original y sencillo método basado en el célebre Cuadro de Madurez para la Administración de la Calidad de Crosby (1979).

2.- PRESENTACIÓN DEL CASO ESTUDIADO

Con el fin de probar la validez del instrumento desarrollado así como mejorar la exposición del mismo seguidamente se ha decidido plantear un caso real de aplicación de la metodología propuesta, para lo que se solicitó la colaboración de una empresa perteneciente a un sector de especial relevancia en la provincia de Alicante, el sector del calzado.

La empresa analizada, con un volumen de negocios que durante el periodo de estudio (que abarca del año 2004 al 2010) osciló entre los 9 y los 5 millones de euros, puede considerarse de tamaño mediano dadas las características del sector.

Por otra parte, señalar que la organización, como es habitual en el sector del calzado, subcontrata una parte de su producción a otros fabricantes. En efecto, el modelo industrial de las empresas de calzado en España se caracteriza por la centralización de las decisiones y coordinación de las estrategias de la empresa, alrededor de la cual se organizan distintas unidades de producción que fabrican para ella en una diversidad de fórmulas, entre las que destaca el régimen de subcontratación.

En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos por la empresa desde que comenzara a cuantificar el Coste Total de la Calidad en el año 2004 hasta el año 2010.

Lógicamente, si se desea comparar cifras de distintos periodos del tiempo, se requiere una cierta homogeneidad en los valores, de tal forma que los resultados sean ciertamente concluyentes. De esta forma, es recomendable analizar los costes a través de la comparación con otras variables de referencia, o bases de comparación, mediante índices que aíslen las variaciones en calidad de la inercia del mercado, garantizando de esta forma la validez de las conclusiones. Teniendo presente que no existe una base de comparación perfecta, y que cada empresa debe optar por aquella que mejor se adapte a sus peculiaridades, por su sencillez las ventas netas es la base de comparación más utilizada, especialmente para analizar periodos largos de tiempo.

Año	Costes Totales de la Calidad (% ventas)
2004	4.57
2005	4.89
2006	6.43
2007	7.32
2008	7.02

2009	5.50
2010	5.30

Tabla 1. Costes Totales de Calidad anuales (% ventas)

Una vez introducida la empresa utilizada para el desarrollo del modelo propuesto seguidamente procede la exposición del mismo.

3.- DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA.

La incertidumbre y subjetividad inherentes al proceso de estimación de buena parte de los elementos integrantes del Coste Total de la Calidad, e incluso la ausencia de información sobre algunos de los denominados costes intangibles, aconsejan realizar un tratamiento adecuado de las mismas. A este respecto la lógica difusa es una herramienta especialmente adecuada, ya que permite el tratamiento de la información presente, no en términos puntuales, sino incorporando en el modelo la ambigüedad e incertidumbre existentes. El problema que se nos plantea es:

- Por un lado buscar un método sencillo y fácil de implementar por las propias empresas que no grave el coste de obtención de la información ya existente.
- Por otro lado debemos de ser conscientes que el grado de exactitud de los valores estimados por las empresas dependerá de la disponibilidad de los datos así como de los procedimientos de cálculo utilizados en cada caso, que lógicamente serán distintos en cada organización.

Puesto que la objetividad y nivel de desarrollo del sistema de cuantificación del Coste Total de la Calidad previsiblemente se verá condicionado por la madurez e implicación de la firma en los temas relacionados con la gestión de la calidad, seguidamente proponemos un sencillo y original método que a través de la posición que ocupa cada empresa en el célebre Cuadro de Madurez para la Administración de la Calidad de Crosby (1979) permitirá transformar los costes calculados por cada empresa en los costes que realmente pueden alcanzar.

Entiéndase por Costes Calculados a los Costes Totales de la Calidad cuantificados inicialmente por las empresas. Por su parte definiremos Costes Alcanzables a los Costes Totales de la Calidad que realmente pueden llegar a darse en las empresas como consecuencia de la existencia del componente intangible no considerado en las primeras estimaciones realizadas.

El estudio del comportamiento del Coste Total de la Calidad en las organizaciones, tiene un importante referente en la figura de Crosby. El citado autor, a través de su Cuadro de Madurez para la Administración de

Calidad, analiza la evolución de dichos costes en relación al desarrollo de la Gestión de la Calidad, mediante la simple observación de la actitud del componente humano de la organización ante la misma.

De esta forma, el cuadro elaborado por Crosby diferencia cinco etapas de madurez, que describen de manera muy gráfica y expresiva las distintas fases por las que va pasando una empresa, y en consecuencia sus costes, desde la ignorancia y total desconfianza hacia la calidad, hasta llegar a la situación ideal en que la administración de la calidad es considerada una parte esencial de la organización (Ver Tabla 2).

ETAPA	GESTION DE LA CALIDAD	COSTES TOTALES DE LA CALIDAD (% VENTAS)
Incertidumbre	La calidad, lejos de ser considerada por la dirección como una de las más importantes herramientas de gestión con que puede contar toda organización, es postergada a un rincón de algún departamento operativo (producción, ingeniería, etc.), donde exclusivamente se realizan ciertas labores de evaluación y selección.	Si bien no se realiza ningún cálculo del coste, éste puede llegar a sobrepasar el 20%.
Despertar	La empresa comienza a asumir la importancia de la calidad pero todavía le otorga un papel secundario, por lo que no invierte lo que debería en ello.	Se calcula un coste del 3% cuando realmente asciende al 18%.
Ilustración	La calidad comienza a ser entendida y analizada desde una óptica de trabajo, que posibilita importantes avances en el tratamiento de los problemas. Dichos problemas son resueltos de manera ordenada, eficaz y definitiva, sin buscar culpables. El departamento de calidad, por fin asume definitivamente un papel relevante en la organización.	Se calcula un coste del 8% cuando realmente asciende al 12%.
Sabiduría	Se da un especial énfasis a la prevención. Los trabajadores y directivos reconocen la influencia decisiva de la calidad en los éxitos conseguidos.	Se calcula un coste del 6,5% cuando

ETAPA	GESTION DE LA CALIDAD	COSTES TOTALES DE LA CALIDAD (% VENTAS)
		realmente asciende al 8%.
Certeza	Situación casi idílica, no obstante alcanzable en algunos casos, donde la gestión de la calidad, centrada en la prevención, es tan eficaz que los problemas casi no existen.	Los costes calculados por la empresa ascienden al 2,5% coincidiendo con los reales.

Tabla 2. Costes Totales de la calidad en el cuadro de madurez de Crosby (Crosby, 1979: pp. 38-39).

Como vemos, según Crosby las empresas situadas en la etapa de "Despertar" tan sólo son capaces de cuantificar una sexta parte del Coste Total de la Calidad. Conforme la empresa avanza en las etapas del cuadro de madurez va perfeccionando el sistema de cuantificación del Coste Total de la Calidad por lo que los valores reportados cada vez se aproximan más a los reales. De esta forma Crosby considera que una empresa en la etapa de "Ilustración" sólo dejará de incluir en sus cálculos 1/3 de los costes reales, llegando incluso a reportar valores fiables al 100% en la etapa de "Certeza".

Crosby aconseja que sean tres los individuos que evalúen la posición de la empresa dentro del Cuadro de Madurez, entre los que deberá estar el responsable de calidad y el gerente. En nuestra opinión incrementar el número de individuos que, una vez formados en el Cuadro de Madurez, aporten sus conocimientos sobre la firma, dará una mayor consistencia a los resultados finales, por lo que proponemos la participación de entre tres y siete miembros de la organización.

En nuestro estudio a un total de cinco expertos se les requirió para que valorasen la fase del cuadro de madurez de Crosby donde se encontraba la empresa analizada. Para ello se solicitó que considerasen el nivel de pertenencia de la empresa a cada una de las etapas propuestas por Crosby, conforme a su grado de acuerdo o desacuerdo, utilizando para ello una escala de seis elementos:

1: totalmente desacuerdo,
2: muy desacuerdo,
3: poco desacuerdo,
4: normal,

5: acertado,

6: muy acertado.

Podría haberse utilizado una escala con mayores alternativas pero en la medida que se aumentan estás se incrementa la dificultad para el encuestado de elegir entre cada una de ellas. En concreto se solicitó a los encuestados, durante siete años consecutivos (2004 a 2010) que valorasen si la empresa en cuestión:

A_2: Se encuentra en la segunda etapa del cuadro de madurez de Crosby (Despertar)

A_3: Se encuentra en la tercera etapa del cuadro de madurez de Crosby (Ilustración)

A_4: Se encuentra en la cuarta etapa del cuadro de madurez de Crosby (Sabiduría)

A_5: Se encuentra en la quinta etapa del cuadro de madurez de Crosby (Certeza)

No se considera la primera etapa (Incertidumbre) pues en ella no se realizan estimaciones sobre el Coste Total de la Calidad. El posicionamiento del encuestado respecto a cada proposición, que es incierto, es considerado como un subconjunto borroso, y los seis posibles valores que puede tomar éste es lo que aquí denominamos referencial. Por ello se podrá hablar de un nivel de pertenencia. Se trata, en definitiva, de superar los problemas de medida de las diferentes alternativas a cada situación.

	año 2004						
	1	2	3	4	5	6	μ
A_2				2	2	1	0.76
A_3	1	3	1				0.20
A_4	5						0.00
A_5	5						0.00

	año 2005						
	1	2	3	4	5	6	μ
A_2			1	3	1		0.60
A_3		1	3	1			0.40
A_4	5						0.00
A_5	5						0.00

	año 2006						
	1	2	3	4	5	6	μ
A_2		2	3				0.32
A_3				1	3	1	0.80
A_4	2	3					0.12
A_5	5						0.00

	año 2007						
	1	2	3	4	5	6	μ
A_2	3	2					0.08
A_3				1	2	2	0.84
A_4	1	4					0.16
A_5	5						0.00

año 2008

año 2009

	1	2	3	4	5	6	μ
A_2	3	2					0.08
A_3					2	3	0.92
A_4	1	3	1				0.20
A_5	5						0.00

	1	2	3	4	5	6	μ
A_2	3	2					0.08
A_3					3	2	0.88
A_4	1	3	1				0.20
A_5	5						0.00

	año 2010						
	1	2	3	4	5	6	μ
A_2	4	1					0,04
A_3					3	2	0,88
A_4	1	2	2				0,24
A_5	5						0,00

Tabla 3. Resultados encuestas y obtención de la función de pertenencia de la empresa, en cada uno de los años, a cada una de las etapas del cuadro de madurez de Crosby. A_2,..., A_5 representan las cuatro etapas consideradas. Los números 1,...,6 son las etiquetas lingüísticas consideradas y μ la función de pertenencia.

La Tabla 3 muestra los resultados obtenidos en la encuesta y el valor de la función de pertenencia obtenido para cada una de las cuatro etapas en cuestión en los siete años objeto de estudio. La función de pertenencia se obtiene multiplicando los valores asignados a cada etiqueta lingüística (Tabla 4) por el número de expertos que eligieron esa etiqueta lingüística, dividido por el número total de expertos que contestaron. Así para el año 2004, en la etapa despertar (A_2) el valor de la función de pertenencia se obtiene de la siguiente forma:

$$\mu = \frac{0x0 + 0x0.2 + 0x0.4 + 2x0.6 + 2x0.8 + 1x1}{5} = 0.76$$

Etiqueta lingüística	Valor
1: totalmente desacuerdo	0.00
2: muy desacuerdo	0.20
3: poco desacuerdo	0.40
4: normal	0.60
5: acertado	0.80
6: muy acertado	1.00

Tabla 4: Valor asignado a las etiquetas lingüísticas

De acuerdo con Crosby, en cada una de las etapas la empresa calcula unos costes inferiores a los que tiene realmente. En la Tabla 5 se muestra la obtención de lo que hemos denominado Coeficiente Corrector de Crosby obtenido como cociente entre los Costes Alcanzables según Crosby y los Costes Calculados en cada etapa. De esta forma en principio una empresa que se encuentre en la etapa 2 (Despertar) obtendrá los Costes Alcanzables multiplicando los Costes Calculados por 6; si se encuentra en la fase de Ilustración, los Costes Alcanzables se obtendrán multiplicando por 1.5 los Costes Calculados y así sucesivamente (Tabla 5).

ETAPA	(A) Costes Calculados según Crosby (% ventas)	(B) Costes Alcanzables según Crosby (% ventas)	(C = B / A) Coeficiente Corrector de Crosby
2. Despertar	3	18	6.00
3. Ilustración	8	12	1.50
4. Sabiduría	6.5	8	1.23
5. Certeza	2.5	2.5	1.00

Tabla 5. Obtención del Coeficiente Corrector de Crosby en las distintas etapas del Cuadro de Madurez

Pero tal y como refleja la Tabla 3 los expertos cada año valoran el grado de pertenencia de la empresa en cada una de las etapas del cuadro de madurez. Así por ejemplo en el año 2004 la empresa pertenece a la etapa 2 (despertar) con un grado de pertenencia de 0.76 y a la 3 (ilustración) con un grado de pertenencia del 0.20. En la Tabla 6 se muestra la obtención para el año 2004 del factor de ponderación que posibilitará, a partir de los Costes Calculados inicialmente por la empresa, aproximar los Costes Alcanzables según su grado de pertenencia a cada una de las etapas del Cuadro de Madurez de Crosby.

CÁLCULO DEL FACTOR DE PONDERACIÓN (AÑO 2004)			
ETAPA	Coeficiente Corrector	Función pertenencia	$E = C\frac{D}{\sum D}$

	de Crosby (C)	(D)	
2. Despertar	6.0	0,76	4.75
3. Ilustración	1.5	0,20	0,31
4. Sabiduría	1.2	0,00	0,00
5. Certeza	1.0	0,00	0,00
		Total: 0,96	**Factor de Ponderación: 5,06**

Tabla 6. Obtención del factor de ponderación para el año 2004.

Según se desprende de la tabla 6, el Factor de Ponderación se obtiene multiplicando el denominado Coeficiente Corrector de Crosby por el cociente entre la función de pertenecía correspondiente y la suma de las funciones de pertenencia de esa empresa y año para todas las etapas. Para el año 2004:

$$\frac{6x0.76+1.5x0.2+1.2x0.0+1.0x0.0}{0.96}=5.06$$

El Coste Alcanzable será el resultado del producto del Coste Calculado por la empresa, por el Factor de Ponderación de cada año. El resultado obtenido para todos los años analizados, se muestran en la Tabla 7 y en la Figura 1.

Año	Costes Calculados	Factor de ponderación	Costes Alcanzables	Costes Medios
2004	4.57	5.06	23.14	10.76
2005	4.89	4.20	20.54	10.11
2006	6.43	2.64	16.94	9.93
2007	7.32	1.79	13.13	9.26
2008	7.02	1.76	12.32	8.79
2009	5.50	1.76	9.70	6.90
2010	5.30	1.60	8.48	6.36

Tabla 7. Cálculo de los Costes Totales de la calidad Alcanzables, y de los Costes Medios, en la empresa analizada, entre el año 2004 y el 2010.

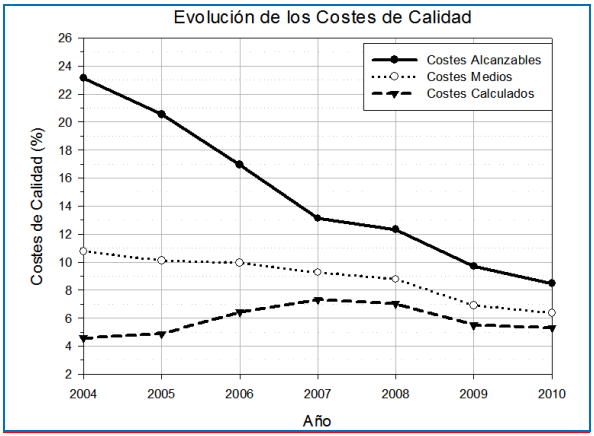

Figura 1. Evolución de los costes de calidad en el periodo 2004 a 2010.

En la figura 1, la serie Coste Alcanzable se obtiene como resultado de multiplicar los Costes Calculados por el factor de ponderación obtenido para la empresa cada año. La serie Coste Medio se obtiene conforme a la expresión 1 del Cuadro 1 donde se introducen conceptos de la matemática fuzzy utilizados.

*A **fuzzy set of** a set **X** is defined by a membership function* $\mu(x)$ *that takes for each value of x a membership value in the range* $[0,1]$. *A fuzzy set of **R** is called a **fuzzy number** if the membership function* $\mu(x)$ *is convex and normalized. A trapezoidal fuzzy number can be defined by its support and its kernel bounds* $A = (K_A, R_A) = \left(\left[K_A^-, K_A^+\right], \left[S_A^-, S_A^+\right]\right)$, *Where, support:* $S_A = \left[S_A^-, S_A^+\right]$ *and kernel:* $K_A = \left[K_A^-, K_A^+\right]$ *(see Figure 1). The* α*-cut of a trapezoidal fuzzy number (TrFN) is defined as* $[A]_\alpha = \left[\left(A^-\right)_\alpha, \left(A^+\right)_\alpha\right]$, $\left(A^-\right)_\alpha = \inf\left\{x / \mu(x) \geq \alpha; x \geq S_A^-\right\}$, $\left(A^+\right)_\alpha = \inf\left\{x / \mu(x) \geq \alpha; x \geq S_A^+\right\}$.

A Triangular Fuzzy Number, TFN, $\left(K_A, S_A^-, S_A^+\right)$ *is a particular case of a trapezoidal fuzzy number, where* $K_A^- = K_A^+ = K_A$.

Defuzzification. *According to the fuzzy mean method, the crisp value A representative of the fuzzy number* $\tilde{A}$, *is obtained as average fuzzy mean of the values of the support of* $\tilde{A}$, $x \in \mathrm{sop}(\tilde{A})$ *for its membership function* $\mu_{\tilde{A}}(x)$:

$$A = \frac{\int_{\mathrm{Sop}(\tilde{A})} x \cdot \mu_{\tilde{A}}(x)\,dx}{\int_{\mathrm{Sop}(\tilde{A})} \mu_{\tilde{A}}(x)\,dx} \qquad (1)$$

Cuadro 1. Fuzzy Concepts

De la Tabla 7 se desprende que los Costes Totales de calidad cada año alcanzan un mínimo en el valor de la columna Costes Calculados y un máximo en la columna Costes Alcanzables. La empresa incurre como mínimo en los Costes Calculados, con una probabilidad del 100%, pero la existencia de los denominados costes intangibles hará que el Coste Total de la Calidad de la empresa oscile entre ese valor (4.57% de las ventas netas para el año 2004) y el valor máximo (los denominados Costes Alcanzables, que en el año 2004 son el 23.14%).

El Coste Calculado y el Coste Alcanzable podrían considerarse como un número borroso (Figura 2), cuya función de pertenencia es máxima para el Coste Calculado (4.57 en el 2004) y va decreciendo en valores superiores hasta alcanzar un valor cero para el denominado Coste Alcanzable (23.14 en el 2004). Así, para el

año 2004 los Costes Totales de la Calidad son como mínimo el 4.57% de las ventas, pero la presencia de costes intangibles puede hacer que se den valores superiores, pudiendo llegar a alcanzar el 23.14% de las ventas.

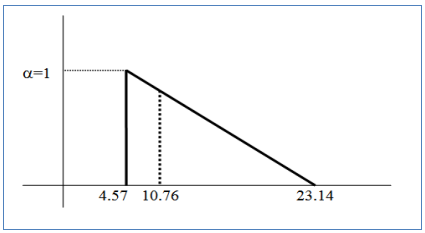

Figura 2. Función de pertenencia de los Costes Totales de la Calidad. Los Costes Calculados, Medios y Alcanzables para el año 2004 son 4.57, 10.76 y 23.14 respectivamente.

A modo de resumen, toda la información contenida en el numero borroso ([4.57, 23.14] en el 2004) se puede sintetizar en un valor central que denominamos Coste Medio, y que se obtiene como resultado de desfuzzificar dicho número de acuerdo con la expresión (1) que figura en el Cuadro 1, y que nos da una información puntual mucho más exacta sobre el Coste Total de la Calidad que el valor inicialmente calculado por la empresa. Como resultado, para el año 2004 se obtiene el valor 10.76, que se encuentra entre extremo inferior (Costes Calculados) y el superior (Costes Alcanzables) y que resume toda la información anterior. La estimación para el resto de años puede observarse en la Tabla 7 y Figure 1.

4.- CONCLUSIONES

Uno de los principales problemas que conlleva la cuantificación del Coste Total de la Calidad, es la existencia de ciertos elementos denominados intangibles cuya estimación resulta, en el mejor de los casos, incierta y subjetiva. Dicha incertidumbre y subjetividad condiciona la información obtenida y en consecuencia la validez de cualquier análisis a realizar en base a la misa. Con el fin de mejorar la fiabilidad de los datos, se ha procedido ha desarrollar una herramienta que en base a la posición que ocupa cada empresa en el célebre Cuadro de Madurez para la Administración de la Calidad de Crosby posibilita la transformación de los Costes Totales de la Calidad calculados por la empresa en números borrosos. Precisamente la principal aportación de este trabajo es posibilitar la introducción de la lógica borrosa y el concepto de posibilidad en la cuantificación del Coste Total de la Calidad de forma sencilla y accesible para cualquier empresa. Estos conceptos permiten aproximarse mejor al razonamiento natural ante situaciones de incertidumbre que el

concepto de probabilidad, demasiado rígido, además de ofrecer una serie de instrumentos que mejoran la transmisión e interpretación de la información.

La herramienta ha sido validada en una empresa perteneciente al sector del calzado que viene realizando estimaciones del Coste Total de la Calidad desde el año 2004. Si se toman en consideración exclusivamente los Costes Calculados por la empresa no es hasta el año 2007 cuando comienzan a decrecer los valores resultantes del Coste Total de la Calidad (véase la figura 1), sin embargo, según se puede apreciar en la evolución tanto de los Costes Alcanzables como en los Costes Medios, esto no es así. Realmente el Coste Total de la Calidad, sigue una tendencia decreciente desde el primer año, el 2004, sólo que en las primeras estimaciones realizadas por la empresa, el componente intangible hizo que sólo se aproximara una pequeña parte del coste real. Así por ejemplo en el año 2004 el Coste Calculado por la empresa fue sólo el 4.57 (expresado como porcentaje sobre las ventas), mientras que el Coste Alcanzable aplicando el factor de ponderación propuesto asciende al 23,14 y el Coste Medio es el 10,76. Conforme la empresa avanza en la gestión de la calidad y en consecuencia en el Cuadro de Madurez de Crosby, las estimaciones realizadas por la empresa cada vez se aproximan más a la realidad, así en el año 2010 el factor de ponderación es sólo del 1.60 por lo que el Coste Calculado es del 5.30 mientras que el Coste Alcanzable representa el 8.48 y el medio sólo el 6.36.

Toda organización debe tener presente siempre a la hora de adoptar cualquier decisión que afecte a la función de la calidad, la más que probable presencia de unos costes intangibles, que pueden llegar a suponer varias veces los costes de fallos registrados. En consecuencia, los valores reales del Coste Total de la Calidad no sólo no van a coincidir con los valores calculados por la empresa sino que posiblemente serán muy superiores a los mismos. A través del presente trabajo brindamos a las empresas un original instrumento para que de forma sencilla puedan mejorar la fiabilidad de sus estimaciones sobre el Coste Total de la Calidad.

5.- REFERENCES

Asociación Española de Administración y Dirección de Empresas (AECA) (1.995): *"Principios de Contabilidad de Gestión: Costes de Calidad. Documento nº 11"* Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas, febrero, Madrid.

Brewer, P.; Gatain, A.; Reeve, J. (1993). "Managering Uncertainty", *Management Accounting*, *6*, 9 – 42.

Campanella, J. (1999). *Principles of Quality Costs: Principle, Implementation, and Use*, Milwaukee, Quality Press, American Society for Quality, Milwaukee.

Chan, Y.; Yuan, Y. (1990). "Dearling with fuzziness in Cost-Volume-Profit analysis", *Accounting & Business Research*, 78, p. 83 – 95.

Crosby, P. (1979). *Quality is free: The Art of Making Quality Certain*, New York, Penguin Books.

Dahlgaard, J.; Kanji, G.K.; Kristensen, K. (1992). "Quality and economic development project". *Total Quality Management*, 1(3), 115-118.

Georgescu, V. (1998). "Flexible extimation of cost functions based on fuzzy logic modeling approach". *Fuzzy Economic Review*, *3*, (2), 49 – 68.

Giakatis, G.; Enkawa, T. and Washitani, K. (2001). Hidden quality costs and the distinction between quality cost and quality loss, *Total Quality Management*, 2 (12), 179 – 190.

Gutierrez, I.; Carmona, S. (1995). "Ambiguity in Multicriteria Quality Decisions". *International Journal of Production Economics*, 9, 25- 38.

Hamel, J. (1992). "Introduction: New theoretical and methodological Issues". *Current Sociology March*, *40*, 1- 7.

Juran, J. (1951). *Quality Control Handbook*, New York, McGraw-Hill.

Juran, J., and Godfrey, A. (1998). *Juran's Quality Control Handbook*, *5th edition*, New York, McGraw-Hill.

Korvin, A.; Strawer, J.; Siegel, P. (1995). "An application of control system to cost variance anlysis", *Managerial Finance*, 21, 17 – 38.

Love, P. and Irani, Z. (2003). A project management quality cost information system for the construction industry. *Information & Management*, 4, 649 – 661.

Mansur, Y. (1995). *Fuzzy sets and economics: Applications of fuzzy mathematics to non-cooperative oligopoly*, London, Ed. Edward Elgar Publishing.

Piqué, J. (1.998): "Europa necesita fomentar su calidad", *Calidad*, 24, 24 – 25.

Sansavador, M.; Cavero, J. (2005) "El Coste Total de la Calidad en organizaciones ISO 9000: un estudio empírico". *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 127, octubre-diciembre, 899-925.

Sansalvador, M.; Cavero, J.; Reig, J. (2004). "Los costes intangibles de la calidad: propuesta metodológica de cuantificación". *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 122, 741-772.

Sansalvador, M.; Cavero, J.; Reig, J. (2008). "Development of a Quantification Proposal for hidden quality costs: applied to the construction sector", *Journal of Construction Engineering and Managament*, 10 (134), 749 – 758.

Tanaka, H.; Okuda, T.; Asai, K. (1976). "A foundation of fuzzy decision problems and its aplication to an investment problems", *Kybernetes*, 5, 25 – 30.

Zebda, A. (1984). "The investigation of cost variances: a fuzzy sets theory approach", *Decision Sciencies*, 15, 359 – 388

LA TEORIA DE SISTEMAS Y SU RELACION CON LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS.

Rueda Chávez R
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Morelia. México.
ruben.rueda@itesm.mx

González Santoyo F, Flores Romero B.
FCCA- Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
fsantoyo@umich.mx

INTRODUCCIÓN.

La teoría General de Sistemas (TGS), se dice que tiene sus mismos orígenes de la filosofía y la ciencia, cuando entre el 500 y 200 A.C, es introducido por Anaxoras, Aristóteles y los Estoicos, (C. L. A., 2002).

Pero es hasta la década de 1950 cuando el biólogo y epistemólogo Ludwing von Bertalanffy, presenta los planteamientos iniciales de la TGS, en sus estudios hacía referencia principalmente al concepto de sistemas abiertos, así como también dio inicio al pensamiento sistémico como un movimiento científico relevante.

Las propuestas de Bertalanffy nacen a partir de no existir conceptos que le permitieran experimentar con los objetos vivos, ya que el los consideraba con un cierto grado de complejidad y particularidades muy diferentes a los que representaban los sistemas mecánicos. Es así como considero que el objeto de estudio de todas las ciencias debería radicar principalmente en el estudio de los sistemas como un todo.

En el año de 1954, el economista Kenneth Boulding aporta una importante adicción al trabajo de Bertalanffy , planteando los siguiente enfoques:

- Enfoque Empírico.- Consistes en examinar el universo en busca de estructuras de modelos teóricos generales que sean pertinentes a estos fenómenos; es decir: (C. L. A., 2002)

  Particular è General.
- Enfoque Epistemológico.- Que consistía en arreglar los campos empíricos en una jerarquía de complejidad organizativa.

General è Particular.

En el siguiente ensayo se planteara la Teoría de Sistemas Generales, así como el Pensamiento sistemático; su relación e implementación en la inteligencia de negocios.

TEORÍA DE SISTEMAS

En la actualidad se considera que el enfoque de sistemas más que una teoría es una forma de pensar el mundo, que la complejidad del mundo natural y social, y la relación entre sociedad y medio ambiente necesita nuevos enfoques para su comprensión. Igualmente, que el enfoque reduccionista es limitado y erróneo para obtener la solución de problemas y adquirir conocimiento, en la medida que no permite el análisis de una gran parte de las variables involucradas.

Como definición de sistema tenemos:

Conjunto de elementos dinámicamente relacionados entre sí, que realizan una actividad para alcanzar un objetivo, operando sobre entradas y proveyendo salidas procesadas. Se encuentra en un medio ambiente y constituye una totalidad diferente de otra (C. L. A., 2002).

De todas las teorías, la TS es la menos criticada, ya que aún no ha transcurrido suficiente tiempo para su análisis más profundo. Sin embargo, una apreciación crítica de la TS, lleva a los siguientes aspectos:

Para hablar de la **aplicación de la TGS**, es pertinente tener en cuenta planteamientos como el enfoque de sistemas, se considera éste como la utilización de las ideas de la TGS para desarrollar nuevos esquemas de trabajo común. Igualmente, se deben considerar algunas áreas del conocimiento que utilizan las ideas de la TGS para abordar la solución de problemas específicos o complementan sus propios conceptos.

El enfoque de sistemas es descrito por van Gigch (1987) como:

Una metodología de diseño; para resolver problemas considerando la mayor cantidad de aspectos involucrados, y tener en cuenta de manera adicional el impacto de las decisiones tomadas.

Un marco de trabajo conceptual común; aprovechando las características comunes de campos divergentes (propiedades y estructuras, métodos de solución y modelos, dilemas y paradojas).

Una nueva clase de método científico; para ser aplicados en procesos como la vida, muerte, nacimiento, evolución, adaptación, aprendizaje, motivación e interacción.

Una teoría de organizaciones; al considerar la organización como un todo integrado con un objetivo de eficacia y armonización de sus componentes.

Dirección por sistemas; para tener en cuenta las complejidades e interdependencias de grandes organizaciones.

Un método que relaciona a la ingeniería de sistemas, la investigación de operaciones, y otros; ya que tienen fundamentos e intereses comunes.

TIPOS DE SISTEMAS

Los sistemas se han diversificado dependiendo de varios criterios y su utilización que se les ha dada por sociedad; como son mencionados a continuación:

Por la relación que establecen con el medio ambiente encontramos dos tipos: abiertos y cerrados.

Hay varias implicaciones críticas entre distinguir un sistema abierto y uno cerrado, desde el punto de vista administrativo, están las siguientes del sistema abierto:

- La naturaleza dinámica del ambiente está en conflicto con la tendencia estática de la organización. Está constituida para autoperpetuarse en lugar de cambiar de acuerdo a las transformaciones del ambiente.
- Un sistema organizacional rígido no podrá sobrevivir si no responde adaptándose al entorno.
- Un sistema abierto necesita garantizar la absorción de sus productos por el ambiente. Para garantizar su viabilidad, debe ofrecer al ambiente productos por el necesitados o crearle necesidad de tales productos.
- El sistema necesita, de constante y depurada información del ambiente. Para el sistema es indispensable una retroalimentación constante, depurada y rápida.

Contrario a ese enfoque abierto, la perspectiva de sistema cerrado indica las siguientes distorsiones:

- Conduce el estudio y la práctica administrativa a una concentración en reglas de funcionamiento interno, la eficiencia como criterio primario de la viabilidad organizacional y por ende, énfasis en procedimientos y no en programas.
- La perspectiva de organización como sistema cerrado, se da por insensibilidad de la administración tradicional a las diferencias entre ambientes organizacionales y por la desatención a la dependencia entre la organización y su ambiente. Soluciones, instrumentos y técnicas son intertransferibles, ya que el ambiente no hace la diferencia.
- La perspectiva de la organización como sistema cerrado, lleva a la insensibilidad hacia la necesidad de cambios y adaptación continua y urgente de las respuestas de la organización al ambiente. En un ambiente de rápido cambio, las organizaciones desaparecerán si no se adaptan al cambio.

Según su constitución o material:

- **Físico**: sistema con materiales palpables con una presentación factible al tacto.

- **Abstracto**: constituidos por conceptos que son ajenos a la realidad.

Dependiendo su origen nos encontramos con:

- **Naturales**: su creación no dependió de la intervención humana.
- **Artificiales**: este tipo de sistemas es originado por obra del ser humano.

Según se su movimiento, tiene dos presentaciones:

1. Sistema **dinámico**: son todos aquellos sistemas que presentan movimiento; mientas que los
2. Sistemas **estáticos**: carecen de movimiento.

También existen sistemas dependiendo de la complejidad de sus componentes:

- **Simples**: los componentes son de fácil identificación ; por otro lado los
- **Complejos**: cuentan con una serie de subsistemas en su composición.

Por último encontramos su clasificación según su naturaleza en dos tipo:

1. **Inertes**: no presentan vida alguna; y
2. **Vivos**: como su nombre lo dice; son sistemas que poseen vida.

SUBSISTEMAS.

NIVELES	SISTEMAS	DEFINICIÓN
1	Estáticos	Nivel de marco de referencia.
2	Dinámicos Simples	Considera movimientos necesarios y predeterminados.
3	Cibernéticos Simples	Sirve para autorregular y mantener su equilibrio.

4	Abiertos	Se considera nivel de inicio o célula.
5	Genético- Societario	Esta caracterizado por las plantas.
6	Animal	Se caracteriza por su creciente movilidad , comportamiento teleológico.
7	Humano	Es nivel individual considerado con conciencia.
8	Social	Nivel basado en registros Históricos.
9	Trascendentes	Presenta estructuras sistemáticas e interrelaciónales..

Tabla 1.1 tipos de subsistemas. Elaboración propia.

Se puede entender por subsistemas al conjunto de partes e interrelaciones que se encuentran estructural y funcionalmente dentro de un sistema aun mayor, estos conjuntos a su vez se pueden considerar sistemas, ya que en ocasiones estos conforman un todo y son denominados macro sistemas.

- Variables.- Cada subsistema contiene procesos internos los cuales se desarrollan sobre la base de la misma acción, y ya que estos procesos suelen ser dinámicos, se les denomina como variables a cada uno de los elementos que existen dentro del sistema.
- Parámetro.- Para determinar si la variable esta estática, se debe determinar el comportamiento enfrente de la situación.
- Operador.- Cuando las variables activan a las demás reciben la denominación de operadoras, ya que esta destacan como líderes de las restantes.
- Retroalimentación.- Esta se produce cuando las salidas de información vuelven a regresar al mismo sistema.

PENSAMIENTO SISTEMÁTICO.

Antes de la globalización una empresa se podía administrar con reglas básicas más o menos fijas, que demostraban ser eficientes para resolver los problemas que se planteaban. Sin embargo esas mismas reglas, cuya eficacia había sido probada, no son capaces de resolver los problemas de hoy.

La situación ha cambiado, ahora son muchas las variables que intervienen en cada problema, y las recetas que se usaban quedaron obsoletas.

Así como nuestras propias manos constituyen la mejor herramienta para hacer cosas, para resolver problemas y enfrentar desafíos coyunturales la mejor herramienta es el Pensamiento.

Y el Pensamiento Sistémico es la más moderna de esas herramientas, aplicable a las organizaciones humanas (chicas o grandes), que nació hace medio siglo en Palo Alto -California (USA), y que hoy aplican las organizaciones de punta en el mundo.
¿Qué es el pensamiento sistemático?

El pensamiento sistémico es la actitud del ser humano, que se basa en la percepción del mundo real en términos de totalidades para su análisis, comprensión y accionar, a diferencia del planteamiento del método científico, que sólo percibe partes de éste y de manera inconexa.

El Pensamiento Sistémico se ha desarrollado a partir de mediados del siglo XX, sus fundadores, son los fundadores del Mental Research Institute de Palo Alto (California – U.S.A.), y desde allí se expandió a todo el mundo, como disciplina adecuada a la resolución de problemas personales, familiares, de organizaciones pequeñas y grandes, y hasta de relaciones internacionales.

RELACIÓN DE TEORÍA DE SISTEMAS Y PENSAMIENTO SISTEMÁTICO EN INTELIGENCIA DE NEGOCIOS.

El pensamiento sistemático está llegando a una multitud de disciplinas, en donde se puede mostrar la capacidad que tiene para poder afrontar situaciones complejas. La inteligencia de negocios la cual es una de las técnicas en que se pueden obtener patrones y tendencias que ayuden a tomar decisiones para corregir o redirigir el rumbo de una organización. Pero para que sea realmente una gestión del conocimiento, la

inteligencia de negocios debe ser solo un subconjunto técnico que debe ser acoplado a consideraciones de generación de valor que consideren también el conocimiento implícito. (Sinnexus, 2012)

Con base a esto la inteligencia de negocios debe llegar a beneficiarse de esta aproximación complementaria a la analítica. Entonces la inteligencia de negocios nos demuestra que es un elemento del sistema de decisiones. En donde un sistema de decisiones consta de dos subsistemas fundamentales, el de información, generada a través de los datos obtenidos de la realidad, y el de los modelos mentales que generan la estrategia y reglas de negocio. Es por esto que la inteligencia de negocios se convierte en un subsistema de información en la toma de decisiones, mientras que pensamiento sistémico representa el subsistema de los modelos mentales o de negocio. La conjunción de la información de calidad y la modelización sistémica nos proporciona la capacidad de simulación cualitativa y cuantitativa del negocio. (ATI, 2012)

La inteligencia de negocios además puede beneficiarse también de las mejoras metodológicas aportadas por el pensamiento sistémico para abordar situaciones o programas complejos, permitiendo priorizar oportunidades de mejora de negocio, pero para lograr esto es necesario que la inteligencia de negocios evolucione de la misma forma que en otras ingenierías han evolucionado con éxito de las metodologías duras aquellas que se usa la noción de sistema, para explicar distintos fenómenos, en biología, química, sociología, administración, entre otros, a las metodologías suaves o blandas que son aquellas metodologías que parten de la base de que el sistema en sí no existe, lo que existe es una realidad compleja que luego un ser humano interpreta como si fuera un sistema para tratar de entender o describirla. Logrando de esta manera un mayor potencial de éxito, al contemplar las acciones necesarias: tecnológicas, organizacionales, de proceso y de comportamiento. (Vera, Kleeberg, & Vera, 2004)

El mayor beneficio del pensamiento sistemático es el de la creatividad y la innovación en cualquier área de actividad en la que se aplique. Creatividad con propósito es un requerimiento obligado en el entorno de gestión actual. Con base a esto podemos decir que la realidad de los negocios es compleja y tanto la inteligencia de negocios como el pensamiento sistemático tratan de facilitar un conocimiento global, completo y a la vez detallado de esa realidad compleja; es decir, un conocimiento holístico. (ATI, 2012)

Como funciona un sistema

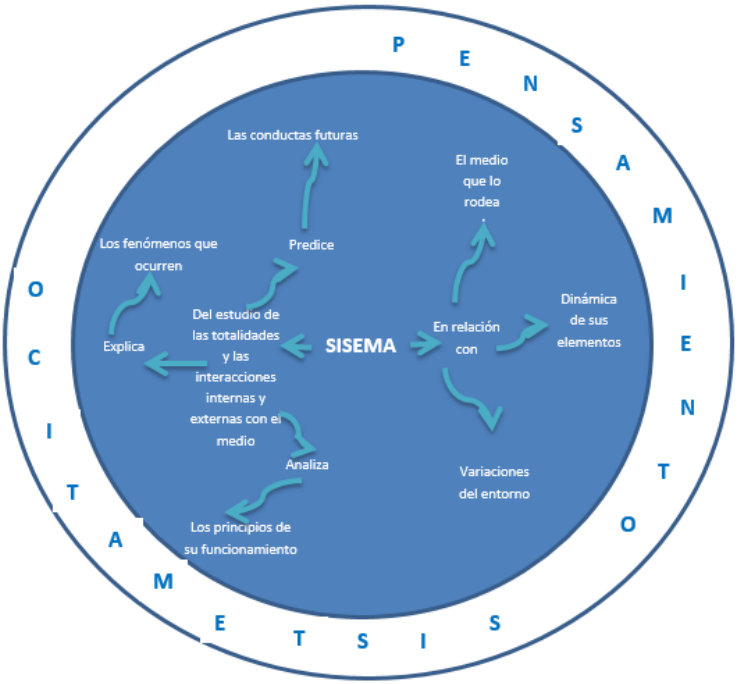

Imagen 1.1. Funcionamiento de un sistema y el pensamiento sistemático. Elaboración propia.

Ejemplos de esta relación son:

- La aproximación sistémica nos puede ayudar considerablemente en la identificación de los indicadores claves del negocio por medio de herramientas como la de los subsistemas, pieza clave de una buena solución inteligencia de negocios. Añadiendo además un mejor conocimiento de su interrelación y de la dinámica del negocio. Por su parte, la inteligencia de negocios puede nutrir de valiosos datos e información a los modelos sistémicos, proporcionando una poderosa herramienta de validación, exploración y enriquecimiento de los modelos. BI puede proporcionar un poderoso feedback, global y detallado, al modelo sistémico.

- La superación del balanced scorecard (BSC) llegando al Dynamic Balanced ScoreCard (DBSC), o la creación de simuladores completos de negocio.

- Superación de las limitaciones de los cuadros de mando y un incremento sustancial del valor de negocio y aplicación práctica. De hecho hoy día no se debería limitar a desarrollar Balanced Scorecards (BSC). Cualquier Organización que decida utilizar BSC debería directamente diseñar Dynamic Balanced Scorecards (DBSC) que incorporan pensamiento sistémico al BSC. Con muchas ventajas, más sencillo que el BSC tradicional, permite identificar, cuantificar y ponderar métricas y KPIs (Key Performance Indicators), y estudiar el comportamiento dinámico del cuadro de mando.

- Incorporación de modelos dinámicos de negocio, imprescindibles entre otras cosas para una correcta simulación. La predicción analítica, tanto a través de la Minería de Datos, o con el uso de las típicas simulaciones "What If" de las herramientas de inteligencia de negocios.

CONCLUSIÓN.

Al término de la elaboración de este ensayo concluimos que la inteligencia de negocios ya no es un monopolio más bien es una red como de empresas que una depende la una de la otra, estamos hablando de que todos trabajan en conjunto para poder enfrentar las dificultades que se les presenten en el medio donde se desarrollan. El mundo visto desde un punto de vista sistémico gira entorno a diferentes tipos de sistemas que en si trabajan en conjunto y esto nos sirve para darnos cuenta cuales son los elementos que posee el sistema. La visión de la teoría de sistemas es muy amplia y que ayuda a darnos cuenta de lo que necesitamos brindándonos información por medio del análisis de los sistemas. El mundo es un gran sistema, incluso nuestro cuerpo es un sistema en el cual depende un órgano del otro para poder sobrevivir y no existen los organismos que trabajan solos sin depender de otros. Concluimos que todo lo que hacemos está basado en teorías y que el hecho de estar o ser parte de algo involucra un sistema que no trabaja solo sino se basa en otros, de esta manera el tener un pensamiento sistemático dentro de la empresa nos ayuda a tener una visión general pero a su vez a darnos cuenta de que es lo que conforma la empresa, una vez realizado esto podemos implementar medidas que ayuden a cada uno de los componentes del sistema. Y por último entendemos que todo lo que hagas en el mundo está hecho de sistemas.

REFERENCIAS:

ATI. (2012). *ATI*. Recuperado el 5 de Noviembre de 2013, de Business Intelligence y pensamiento sistémico .

ATI. (2012). *DATA PRIX*. Recuperado el 5 de Noviembre de 2013, de Pensamiento sistémico en BI : http://www.dataprix.com/pensamiento-sistemico-bi

C., L. A. (2002). Recuperado el 06 de Novimbre de 2013, de Teoria de sistemas: http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060001/Material_extra/Teor%C3%ADa%20de%20Sistemas.pdf

C., L. A. (2002). Recuperado el 06 de 11 de 2013, de http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060001/Material_extra/Teor%C3%ADa%20de%20Sistemas.pdf

Galeon. (s.f.). *Galeon*. Recuperado el 6 de noviembre de 2013, de Definición, Historia y autores de la Teoría General De Sistemas: http://tgsistemas.galeon.com/aficiones1833052.html

García, C. D. (6 de julio de 2007). *ADMINISTRACIÓN Y MERCADOTECNIA*. Recuperado el 6 de Noviembre de 2013, de La teoría de sistemas: http://administracionyestrategia.blogspot.mx/2007/07/teora-de-sistemas-en-administracin.html

Pensamiento Sistemico . (s.f.). Recuperado el 06 de 11 de 2013, de http://pensasistemico.com.ar/empresa2b.htm

Sinnexus. (2012). *Sinnexus*. Recuperado el 5 de Noviembre de 2013, de ¿Qué es Business Intelligence? : http://www.sinnexus.com/business_intelligence/

tiposde.org. (2013). *tiposde.gor*. Recuperado el 06 de Octubre de 2013, de Tipos de Sistemas: http://www.tiposde.org/general/727-sistemas/#ixzz2jsOfRQRe

Vera, V., Kleeberg, F., & Vera, R. (2004). Recuperado el 05 de Noviembre de 2013, de Pensamiento sistémico: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/plan_invest/n1_2004/a10.pdf

LOS TIPOS DE INTELIGENCIA EN LOS NEGOCIOS EMPRESARIALES Y SU VENTAJA COMPETITIVA.

Rueda Chávez R
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Morelia. México.
ruben.rueda@itesm.mx

González Santoyo F, Flores Romero B.
FCCA- Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
fsantoyo@umich.mx

RESUMEN

En la actualidad la inteligencia en los negocios se ha vuelto muy importante ya que cada vez podemos estar mejor informados como clientes, de los productos, de los consumidores y del mercado como tal. En otras palabras, los administradores necesitan información para realizar una eficaz y rentable empresa, y la información sólo puede venir a través de una de las formas de la actividad de las empresas de vigilancia. La ejecución de negocios, cuando se tiene éxito, puede ser exactamente el recorte y racionalización de toque que necesita para hacer su pequeña empresa o negocio en una fuerza motriz en la actual economía basada en el conocimiento. La buena información permite a los administradores saber qué tipo de cambios se trasladará en las cosas de su empresa hacia una mayor rentabilidad producto final, y les ayuda a conocer mejor cómo se compara su competencia - y, a través de esa información, la manera de asegurarse de que sus empresas son mejores que la competencia. A continuación profundizaremos a lo largo de este ensayo en donde se explicaran cada uno de los temas y la importancia de estos dentro de los negocios, los temas que estaremos tocando son Business Intelligence o inteligencia en los negocios, Inteligencia del cliente, Inteligencia de Mercados, Inteligencia del producto, Inteligencia Competitiva, Inteligencia 360 y su relación con el éxito en las organizaciones.

ABSTRACT

Today in business intelligence has become very important because every time we can be better informed as customers , products , consumers and the market as such. In other words , managers need information to run an effective and profitable company, and the information can only come through one of the forms of business activity monitoring . Business performance , when successful , can be exactly the trimming and streamlining touch you need to make your small business or a driving force in today's knowledge-based economy . Good information allows administrators to know what kind of changes will shift things in your company toward a more profitable end product, and helps them better understand how their competition compares - and through that information , how to ensure that their companies are better than the competition. We will then look over this essay explain where each of the issues and the importance of these within business , the issues

that we will be playing are Business Intelligence or Business Intelligence , Customer Intelligence , Market Intelligence , product Intelligence , Competitive Intelligence , Intelligence 360 and its relationship to success in organizations.

Palabras Clave: Inteligencia de Negocios, Inteligencia del cliente, Inteligencia del Producto, Inteligencia del Mercado, Inteligencia competitiva, Inteligencia 360, Administración del conocimiento.

INTRODUCCION

Hoy en día vemos los cambio por lo que han pasado el mundo han sido enormes. El rápido avance de la tecnología y el aún más rápido flujo de información han hecho de este mundo un lugar completamente diferente al que cualquiera hubiera imaginado en el pasado. Así mismo, vemos al mismo tiempo como las disciplinas de todas las ramas, desde la científica hasta la filosófica han cambiado para adaptarse la situación de la actualidad. De la misma manera han cambiado la manera de ver al mercado, la manera de analizarlo y de elaborar estrategias competitivas. No sólo en la mercadotecnia, sino en la administración de la empresa, servicio al cliente, modo de ver y tratar a la competencia, etc. A continuación se presentarán algunos de los nuevos enfoques que se le han dado a la inteligencia del mercado, todos ellos útiles para el desarrollo de la empresa.

De acuerdo a (Olavarrieta, 2003) el modelo de Inteligencia 360 está relacionada ampliamente con la Inteligencia de Negocios.

Hace tiempo en el Centro de Sistemas de Conocimiento (CSC) de Campus Monterrey, se desarrolló un nuevo concepto de Inteligencia de Negocios. En esa nueva propuesta se representa el enfoque de Administración de Conocimiento de Inteligencia de Negocios. Los fundamentos de ese nuevo concepto se encuentran plasmados en el Modelo de Inteligencia Externa de Negocios de 360, del mismo CSC.

Según (Olavarrieta, 2003), la inteligencia de negocios vista desde el Modelo de Inteligencia Externa de Negocios de 360, se compone de tres procesos dentro de la organización: percepción del entorno, procesamiento de la información y actuación en consecuencia. Para que una organización se pueda considerar inteligente es necesario que se cumpla todo el ciclo.

El Modelo de Inteligencia Externa de Negocios 360, monitorea constantemente cinco entidades externas de gran importancia para la organización: clientes, mercado, tecnología, proveedores y competidores.

Para efectos de este modelo las 5 entidades se explican a continuación

- **Clientes:** Pueden ser empresas o personas receptoras de un bien y/o servicio a cambio de dinero o algún artículo de valor como forma de pago. Los clientes son los responsables del uso y/o consumo de los bienes, productos o servicios que las empresas colocan en el mercado, de aquí radica la importancia de estos para las empresas. Se les conoce como clientes industriales o comerciales cuando son empresas, si nos referimos a las personas son conocidos como clientes finales o consumidores. Es importante recalcar que cuando decimos consumidores con referimos a las personas que consumen los productos producidos por alguna empresa mientras que los usuarios son los que utilizan los servicios disponibles por una o varias empresas. (Instituto Blest Gana, 2010)
- **Mercado:** El mercado es el lugar en donde se juntan los clientes y los vendedores para realizar sus transacciones comerciales. Hoy en día se puede considerar como mercado al conjunto de las actividades de compra y ventas realizadas en algún lugar en algún tiempo determinado sin necesidad de referirse a algún lugar físico o espacial en concreto. El mercado actual de una empresa está formado por los consumidores actuales (Economía 48, 2008)
- **Tecnología**: Es el conjunto de conocimientos y técnicas que si se aplican de una manera lógica y ordenada, responde al deseo y a la voluntad del ser humano de transformar el entorno materia y virtual para satisfacer sus necesidades. La finalidad de la tecnología es que al combinar el proceso del pensamiento con las acciones poder crear soluciones útiles a diversos problemas. (PEAPT, 2013)
- **Proveedores**: Los proveedores pueden ser personas o empresas que cumplan con la función de abastecer a otras empresas con diversos artículos, de los cuales muchos serán transformados para su posterior venta. Este tipo de materiales o artículos adquiridos están dirigidos de manera directa a la actividad o al negocio principal de la empresa que compra los elementos. (e-conomic, s.f.)
- **Competidores**: Los competidores de alguna empresa pueden recaer en una de sus dos clasificaciones, directos o indirectos. Para determinar si un competidor es directo o indirecto es necesario evaluar el mercado de referencia, ya que muchas empresas pueden ofrecer un producto y/o servicio que puedan satisfacer las mismas necesidades del cliente, y no es necesario que este tipo de productos o servicios sean idénticos a los que ofrece tu empresa (SCAN, s.f.)

Para cada una de dichas entidades se lleva a cabo un proceso de 360, el cual comienza con la alineación del negocio.

La alineación del negocio se refiere a conocer qué es lo que realmente agrega valor al negocio, y después la definición de las decisiones que se deben tomar, la identificación de las fuentes de información, la selección de estrategia de obtención de información, la integración de la información, la validación de la información, el análisis de la información la toma de decisiones y finalmente la valoración y el ajuste.

Este modelo hace uso de varias herramientas que permiten obtener información valiosa sobre nuestro propio negocio y el de la competencia, pues se encarga de detectar las tendencias del mercado, analizar a los clientes y encontrar oportunidades de negocios de una manera planeada.

Con esto se busca que en esta nueva economía la innovación no sea algo que surja por casualidad, sino que se utilicen todas herramientas disponibles por este modelo para lograr que las ideas innovadoras nazcan de manera intencional, sirviendo como un impulsor de desarrollo para cualquier economía.

El autor (Olavarrieta, 2003) también afirma:

"*El Modelo de Inteligencia Externa 360 es más completo que los de enfoque meramente informático, puesto que incluyen en sus tableros de control variables exógenas. Para tomar una mejor decisión al fijar el precio de un producto, se requiere conocer cuánto han comprado los clientes, pero más allá de este dato se requiere conocer el precio al cual lo ofrece la competencia, las ventajas y desventajas competitivas y, sobre todo, saber qué piensa y siente el cliente al respecto.*"

Es importante resaltar que para la administración del conocimiento los individuos forma parte del capital humano. El objetivo NO es hacer sistemas que piensen por las personas.

Para profundizar un poco más de lo dicho anteriormente podemos analizar lo que en el pasado ocurría con una compra de cierto producto y como estaba limitado a uno o dos productos, ahora representa un abanico de posibilidades para la elección del producto que se prefiera. Los consumidores de hoy en día también son más exigentes con lo que les ofrece el mercado, pero al mismo tiempo el término de calidad es más ambiguo que nunca. Además ya los consumidores ya no tienen la necesidad de ir hasta el lugar donde se vende el producto o servicio para obtenerlo, sino que pueden obtenerlo desde la comunidad de su hogar. Es por eso que los negocios de hoy en día tienen que adaptarse a todos los cambios que los consumidores están experimentando.

Esta es la base de la inteligencia de clientes, que se enfoca precisamente a los cambios por los que están pasando. La inteligencia del cliente una parte de la mercadotecnia que está enfocada totalmente al cliente, que monitorea su comportamiento para conocer cuáles son sus necesidades actuales, cuáles son sus preferencias, cuales son los medios de compra que les gustan más, cuánto dinero están dispuestos a gastar por los productos, a cuentas personas deben contactar antes de adquirir sus productos, etc. En resumen, es conocer cuáles son los factores más importantes para que el cliente tome su decisión de compra, es conocer verdaderamente al cliente para después analizar toda esta información obtenida y convertirla en productos, servicios, campañas publicitarias, etc., que impacten directamente al cliente y que incluso prodigan su comportamiento (El economista, 2006). No sólo se trata de describir el comportamiento del mercado sino de responder con soluciones creativas a este comportamiento y pronosticarlo si es posible.

Por otro lado no podemos decir que la inteligencia del cliente sea una disciplina que trabaje sola para él la búsqueda e interpretación de la información necesaria para generar datos valiosos. La inteligencia de clientes se apoya en otras disciplinas para cumplir su objetivo. Por ejemplo, una de las disciplinas donde se apoya para conocer cuáles son las necesidades de los consumidores es la inteligencia emocional, que es directamente relacionada con lo que los clientes desean, con los sentimientos que produce tener o no tener cierto productos, el peso que tiene el servicio al cliente en la decisión de compra y cuáles son las actitudes o atenciones que debería tener lo empleados para influir en que un cliente adquiera el producto o servicio en cuestión (Kurian, Jikku Susan, MBA, MPhil, 2013).

Por otro lado, la inteligencia de analítica y de negocios ayuda a analizar la gran cantidad de información recaudada sobre los clientes para identificar patrones de comportamiento. Con ello se puede dividir la información en categorías y crear perfiles de clientes que a su vez ayudar para diseñar productos que se adapten a las necesidades de cada perfil, decidir cuál es el canal de información o el medio de compra que más efectivo para ellos, como tiene que ser el tipo de campaña publicitaria que se debe utilizar, etc.

Este es un punto importante a mencionar cuando se trata de la inteligencia de clientes: de nada sirve tener la información sino se puede procesar e interpretar. Es importante por lo tanto conocer cuáles son las fuentes de información existentes para conocer a los clientes. Cuando llego el momento de interpretar lo datos los mejor es tener información secundaria y primara: la primera para conocer los antecedentes, lo demás trabajos relacionados, si es que existen; la segunda es a final de cuentas la que dará la información relevante acerca de los clientes a los que se desean estudiar.

Esta inteligencia de clientes es especialmente útil cuando se trata de generar valor para los clientes. Con la información obtenida se podrían obtener herramientas para generar no sólo que los clientes compraran los productos o servicios, sino también para generar lealtad a la marca, a la tienda o al producto, que es uno de los objetivos más importantes de casi cualquier empresa.

Actualmente hay muchas empresas que utilizan este tipo de procedimiento (es decir orientado al cliente) para generar no sólo en su departamento de mercadotecnia sino también en el desarrollo de productos, servicio al cliente, gestión de calidad entre otros, utilizando incluso software especializados como Crystal reports (que un software de informes empresariales), B-M Business Intelligence (utilizado por la mega empresa Burson-Teller, líder mundial en relaciones y asuntos públicos), entre otros.

Otro ejemplo de software que se enfocan en la inteligencia del cliente es la empresa Roamware Inc, líder mundial en soluciones móviles con presencia en 160 países, acaba de adquirir una patente se inteligencia predictiva, herramienta que mejora la capacidad de los operadores para gestionar la experiencia al cliente. Esta herramienta captura la información generada por los clientes y hace simulaciones de los suscriptores en

las redes sociales, de modo que los servicios que prueba la empresa pueden ser probados antes de que salgan al mercado según las tendencias de este para una adaptación más rápida. Integra además pruebas, monitoreo y comunicación interactiva con el suscriptor, capturado información valiosa diariamente.

Sin embargo es importante señalar que una empresa sólo orientada al cliente es ineficiente, ya que en el mercado no sólo converge la satisfacción de los clientes, sino muchos otros factores tanto internos como externos, desde la cadena de suministro de la empresa hasta los ciclos macroeconómicos mundiales. Estar sólo enfocado al cliente hace que la visión de la empresa sea sesgada y poco realista y lo más seguro es que enfocada al fracaso.

Los clientes sí son la parte más importante de la empresa, está claro que una empresa que no pone como prioridad a sus clientes tiene el objetivo completamente equivocado, pero no lo deben ser todo.

La inteligencia del cliente ayuda a definir el enfoque que debe tomar la empresa para mantenerse en constante innovación y desarrollo de soluciones creativas para la solución del cliente. Es una disciplina que se debe tener incorporada en las estrategias de la empresa, pero que no debe ser la única utilizada para el desarrollo de estrategias, sino que se debe apoyar en todas las demás herramientas, tanto cualitativas como cuantitativas para definir cuál es la mejor estrategia para la empresa.

Ya hemos hablado un poco sobre la inteligencia del cliente ahora hablaremos de la inteligencia del producto para esto es importante recalcar que la información es el recurso más valioso de una empresa es por esto que las empresas dedican gran parte de tiempo, recursos financieros, tecnológicos y humanos para obtener, procesar y aplicar la información de manera que sea útil para lograr una ventaja competitiva. Entonces, la información es vital para una compañía para cada una de las actividades cotidianas cuanto más para operaciones que sean fundamentales, el contar con información adecuada facilita la toma de decisiones correcta. Es por esto que la información, según Covarrubias (2000) debe de ser clara, precisa y adecuada a la a la formación y perfil de las personas a la que va dirigida, además tiene que ser rápida y estar disponible en el momento que se la necesite, y de una manera completa y armonizada con otras informaciones".

En el flujo de información, la cantidad de datos es enorme, entonces el generar información a través de los datos y luego tornarlos en conocimiento es un proceso clave, puesto que la información por sí sola no representa nada, es necesario transformarla en conocimiento ya que como se dice "el conocimiento es poder" y en manos de las personas adecuada puede lograr una ventaja sostenible para cualquier organización, de aquí que las herramientas para el análisis y la toma de decisiones tengan un papel más importante cada día. Si se ve dentro de la pirámide organizacional tenemos que los datos se encuentran a nivel operativo, la información a nivel gerencial medio y el conocimiento a nivel de la alta gerencia. Para la gestión de la información de manera general, de acuerdo con Araníbar (2003), se tienen distintos sistemas de información computacionales:

- Nivel operacional: trabaja con datos elementales y utiliza sistemas de procesamiento transaccionales (TPS).
- Nivel de gerencia media: usa la información pre-procesada y emplea sistemas de Información Gerenciales (MIS) como el Data Warehousing (DWH)
- Nivel de alta gerencia o estratégico: trabaja con la información y emplea Sistemas de Apoyo a las Decisiones (DSS)

El ciclo de procesamiento de los datos a información y la información en conocimiento, es la base de la Inteligencia de negocios.

El término de Inteligencia de negocios fue primeramente definida como "la habilidad de aprehender las interrelaciones de hechos presentados de un modo orientado a la acción hacia una meta deseada" (Luhn, 1968). Entonces la inteligencia de negocios o Business Intelligence (BI) engloba un amplio conocimiento de patrones, relaciones y un análisis profundo, ya que debe de ser una base confiable para ayudar en la toma de decisiones. Una definición más completa de la Inteligencia de negocios sería "el proceso de recolectar datos de los negocios y turnarlos en información significativa y accionable en dirección a una meta estratégica, es decir el uso efectivo de datos e información que impacte en las decisiones del negocio" ((Calzada & Abreu, 2009)). Si incorporamos la aplicación de tecnologías computacionales encontramos que "el término Inteligencia de Negocios procura caracterizar una amplia variedad de tecnologías, plataformas de software, especificaciones de aplicaciones y proceso" (Peña, 2006).

Entonces la Inteligencia de negocios consolida, analiza, identifica tendencias, detecta problemas y oportunidades y de una manera más técnica es " el conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar y transformar datos de los sistemas transaccionales e información desestructurada (interna y externa a la compañía) en información estructurada, para su explotación directa (reporting, análisis OLTP / OLAP, alertas...) o para su análisis y conversión en conocimiento, dando así soporte a la toma de decisiones sobre el negocio"

Para que una solución de Inteligencia de negocios sea válida, la solución debe permitir:

- Observar ¿qué está ocurriendo?
- Comprender ¿por qué ocurre?
- Predecir ¿qué ocurriría?
- Colaborar ¿qué debería hacer el equipo?
- Decidir ¿qué camino se debe seguir?

Aunado a estos, también debe englobar las siguientes tareas:

- Reportes: accesos a datos tanto internos como externos

- Análisis: patrones y relaciones
- Data mining: la extracción de los datos de fuentes originales
- Calidad de datos e interpretaciones
- Análisis predictivos

Las áreas que más aplican soluciones de BI suelen ser:

- Marketing: Segmentación y análisis de clientes; Seguimiento a nuevos productos.
- Finanzas: Análisis de gastos; Rotación de cartera; Razones Financieras.
- Manufactura: Productividad en líneas; Análisis de desperdicios; Análisis de calidad; Rotación de inventarios y partes críticas.
- Embarques: Seguimiento de embarques; Motivos por los cuales se pierden pedidos.
- Ventas: Análisis de ventas; Detección de clientes importantes; Análisis de productos, líneas, mercados; Pronósticos y proyecciones.

En la actualidad BI debe estar dirigido a estos cinco aspectos y ayudar a simplificar todo el mar de datos para los usuarios. Por ello, el éxito de BI nunca es un accidente; cuando las compañías lo alcanzan, logran los siguientes beneficios:

1. Toman mejores decisiones con eficiencia y eficacia.

2. Dinamizan sus operaciones

3. Reducen los ciclos de vida de sus productos.

4. Maximizan el valor de las líneas de producto y anticipan nuevas oportunidades.

5. Hacer un mejor y más enfocado marketing mejorando las relaciones con los clientes y proveedores por iguales.

ANALISIS

Con todo lo que hemos mencionado anteriormente nos encontramos que a menudo se llega a confundir los términos de Business Analytics con Business Intelligence, la primera se refiere, de acuerdo a Beller (2009) a los conocimientos, tecnologías, aplicaciones y prácticas para la continua exploración e investigación del desempeño de negocios. Sin embargo están muy relacionadas, pero como Rouse (2006) menciona, hay diferencias clave entre ellas, como lo explica la Tabla 1.1:

BI vs BA	Business Intelligence	Business Analytics
Responde la preguntas:	• ¿Qué pasó? • ¿Cuándo? • ¿Quién? • ¿Cuántos?	• ¿Por qué sucedió? • ¿Sucederá de Nuevo? • ¿Qué pasaría si canbiaramos x? • ¿Qué más pueden decir los datos que no se haya preguntado?
Incluye:	• Informes (KPIs, métricas) • Automatizado de Vigilancia / alerta (umbrales) • Dashboards • Cuadros de Mando • OLAP (cubos, Slice & Dice, perforación) • Consulta Ad hoc	• Análisis estadístico / cuantitativa • Data Mining • Modelado predictivo • Test multivariables

Tabla 1.1 Diferencias entre Business Analytics vs Business Intelligence

De acuerdo A Mulcahy (2007) las empresas que emplean software de Inteligencia de negocios son bastantes y pertenecen a distintas industrias, como ejemplos tenemos:

- Cadenas de Restaurantes: Hardee´s, Wendy´s, Ruby Tuesday y T.G.I. Friday´s emplean BI en la toma de decisiones estratégicas tales como:
    - Nuevos productos a agregar en el menú
    - Platos a eliminar del menú
    - Tiendas a cerrar por el bajo desempeño

    Ellos mismos emplean la BI para tácticas sobre

    - Renegociar contratos con proveedores de comida
    - Identificar oportunidades para mejorar procesos ineficientes

    La gran aceptación de estas herramientas es debido a que las cadenas de restaurantes funcionan y su éxito radica en gran parte a las operaciones con que se maneja, BI ofrece un sistema con valor agregado que ayuda a llevar el negocio optimizando y conduciendo hacia metas reales y deseadas.

- Como mencionamos anteriormente, BA es un componente esencia de la BI, y dentro de las industrias deportivas es crucial para el éxito: ejemplo de los equipos deportivos profesionales son los Medias Rojas de Boston, Atléticos de Oakland y los Patriotas de Nueva Inglaterra. Las herramientas usadas y su aplicación se mencionan a continuación:

Con un enfoque analítico, Los Patriotas han ganado el Super Bowl tres veces en cuatro años, empleando datos y modelos analíticos ampliamente, tanto dentro como fuera del campo.

  - Usan Análisis profundos para seleccionar jugadores y mantenerse y mantenerse por debajo del tope salarial de la NFL. Los entrenadores son conocidos por su amplio estudio de grabaciones de los juegos y estadísticas, y el entrenador Bill Belichick lee artículos de los economistas académicos en probabilidades estadísticas de los resultados del fútbol.
  - Fuera de la cancha, el equipo utiliza análisis detallado para evaluar y mejorar la "experiencia total de los fans " En cada partido en casa, por ejemplo, entre 20 y 25 personas tienen tareas específicas para hacer mediciones cuantitativas de la comida del estadio, estacionamiento, personal, limpieza de baño y otros factores.

- Harrah's Entertainment, la segunda empresa de apuestas más grande en su industria, analiza co ntinuamente los datos sobre sus clientes recopilados cuando la gente juega en sus máquinas tragamo nedas o cuando acude a sus casinos y hoteles. El departamento de marketing de Harrah's utiliza esta información para construir un perfil de apuestas detallado, con base en el valor continuo de un client e en particular para la empresa. Esta información orienta las decisiones de la administración sobre la manera de cultivar a los clientes más rentables, animar a esos clientes a gastar más y atraer más client es con un potencial alto de generación de ingresos. La inteligencia de negocios ha mejorado tanto las utilidades de Harrah's que se ha convertido en la pieza central de la estrategia de negocios de la empr esa.
- En el comercio minorista, Wal -Mart utiliza grandes cantidades de datos y análisis de la categoría a dominar la industria.
- Amazon y Yahoo no son sólo los sitios de comercio electrónico, son muy analíticos y siguen una "prueba y aprender " para los cambios del negocio.
- Capital One se ejecuta más de 30.000 experimentos al año para identificar a los clientes deseables y precio ofertas de tarjetas de crédito

"La inteligencia o talento es la capacidad que tiene una persona, organización, región o ciudad para resolver sus problemas" (PORTAFOLIO, 2008).

Las oportunidades de venta son estudios técnicos que nos indican lo siguiente:

- Las necesidades humanas y organizacionales de bienes y/o servicios
- La cantidad y calidad de estas necesidades
- En qué lugar se encuentran los compradores potenciales
- Los precios que están dispuestos a pagar las personas y organizaciones por el servicio o bien ofrecido.

La incertidumbre es inevitable cuando se trata de explorar nuevos mercados, tomando en cuenta el riesgo que esto implica. Entonces, para reducir esta incertidumbre es donde entra en juego e importancia de la *inteligencia de mercados.*

Podemos encontrar diversas definiciones en la web de lo que es la inteligencia de mercados. Las siguientes son definiciones que nos menciona (Ciudad e: Líder en emprendimiento):

"Es el conjunto de métodos, técnicas y mecanismos para recabar, registrar, analizar y difundir la información estratégica sobre la competencia, acciones de gobierno y del medio ambiente."

"Disciplina propia de la gestión estratégica de las empresas que permite, mediante un flujo permanente de información conocer en forma más profunda el mercado y el desempeño de la empresa dentro de éste. Cuando hablamos de conocer el mercado, asumimos que nos interesa informarnos tanto de los clientes como de los competidores".

De acuerdo a (PORTAFOLIO, 2008), la información básica para la inteligencia de mercados son los retos, desafíos o apuestas productivas de cada región o ciudad, para iniciar la búsqueda de mercados con el método de inteligencia de mercados, es decir para tener seguridad de su oferta.

Además, la estrategia de penetración de los mercados en cualquier sector, producto o servicio, tiene un proceso previo el cual es la inteligencia de mercados. Esta nos ayuda a tener claridad y seguridad del mercado objetivo. Además, a través de la inteligencia de mercados también se nos es posible conocer la situación de la competencia:

- Sus ofertas
- Precios
- Volumen
- Calidad

- Inventarios que posee
- La capacidad que tienen de fijar sus precios con base en sus costos de producción, operación y gestión.

Por otra parte, es necesario hacer mención de las diferencias entre Información sobre mercados Vs. Inteligencia de mercados. Estas diferencias se pueden ver analizadas en la tabla 1.2 elaborado por (Ciudad e: Líder en emprendimiento):

Información sobre mercados	Inteligencia de mercados
• Más general	• Más específica
• Menos costosa	• Más difícil de adquirir
• Más accesible desde fuentes públicas	• Menos disponible en fuentes públicas
• Más útil para actores menos sofisticados	• Más útil para usuarios más experimentados
• Menos perecible	• Más útil para la toma de decisiones
• Entregada gratuitamente o a menor costo	• Vendible a un precio más alto

Tabla 1.2: Información sobre mercados Vs. Inteligencia de mercados

Finalmente veamos la inteligencia competitiva la cual podemos decir es una actividad derivada de influencias de inteligencia militar, económica, comercial y política (Alsina, 2011), (Ariff Juhari, 2006).

A muy grandes rasgos, se entiende por inteligencia competitiva (IC) a la recopilación y análisis de información para la toma de decisiones.

Anteriormente este tipo de inteligencia se centraba en aspectos relativos a la mercadotecnia, tuvo su campo en el análisis y la previsión de estrategias de marketing de competidores en el mercado de consumo, lo que impulsó a las empresas a enfocarse en el desarrollo de productos y su publicidad dirigida a segmentos muy específicos, con políticas de marketing basadas en la especialización para consumidores muy concretos; sin

embargo, hoy en día su gama es mucho más amplia pues involucra tanto investigación como desarrollo, producción, recursos humanos, seguridad o compras.

Lo que tiene por objeto la Inteligencia Competitiva es, sin duda alguna, proveer a la Dirección de toda empresa con la información necesaria para la toma de decisiones adecuada, siempre teniendo como premisa el adelantarse a los acontecimientos. Para que sea posible esto, son necesarios dos elementos: la información y su análisis.

La cadena de valor en la inteligencia competitiva tiene su valor una vez puesta en marcha en una organización, independientemente que sea privada o pública, comenzando por una plena comprensión de las oportunidades que puede brindar y así mismo de sus limitaciones, dado valor se encuentra en la base de datos (la información con la que cuenta), la adecuada interpretación y la apropiada aplicación. Es considerado un reto ya que se deben evitar las falsas expectativas sobre sus ventajas, balancear los costes, su alcance y valor estratégico que puede llegar a tener. Para esto es necesario:

1) Contar con una buena fuentes de información,
2) Realizar un adecuado tratamiento e interpretación de la información
3) Un estudio acerca de la manera idónea de aplicar el conocimiento adquirido y así sacar el máximo provecho de toda premisa o novedad del entorno.

Una vez descrita la inteligencia competitiva podemos adentrarnos al análisis de la misma. En pleno siglo XXI nos encontramos en presencia de la globalización donde el mercado es cada vez más amplio y al mismo tiempo la repartición de éste se da entre mayor número de agentes. Dada la gran variedad de productos y oferentes el en mercado, no es suficiente con ofrecer un producto de calidad y a un precio razonable, es de vital importancia prever los movimientos de la competencia y de la misma manera conocer cómo actúa.

¿Cómo es que podemos sustentar esto? Para lograr responder a esta pregunta hemos de remontarnos a los orígenes de la Inteligencia Competitiva, que como hemos de recordar, se sustenta en técnicas militares, técnicas que fueron adaptadas por las empresas para la generación de decisiones estrategias.

Cuando las primeras empresas comenzaron a enfocarse en la especialización hacia grupos muy específicos de la que se hablaba anteriormente, tomaron desprevenidas al resto de las empresas del sector, pues vieron la penetración de nuevos competidores directos en el mercado al que pertenecían o la manera en que nuevas estrategias de marketing conseguían acaparar un sector de consumidores concreto. Un análisis sobre lo ocurrido demostró que en la mayoría de los casos, dichas actuaciones habrían podido ser previstas mediante datos, que bastante accesibles al público, daban pista de futuras actuaciones. Todo esto nos lleva a concluir que a partir de ese momento no era suficiente con preocuparse por el funcionamiento interno de la empresa, si

no de la industria en general, identificar a tus competidores tanto directos como indirectos, conocerlos y prever sus movimientos.

En su conjunto, la distribución del mercado ha pasado a ser toda una guerra entre las empresas, y como en toda guerra, es tan importante la ofensiva como la defensiva ante los movimientos del enemigo, es aquí donde se percibe más claramente las técnicas militares de las que se hacía mención con anterioridad.

Tal como se sabe, no es la producción y la publicidad lo que garantiza el éxito de una organización, son todos los factores involucrados en este, y uno de los más importantes, que representan nada menos que el motor de ésta es el personal que la compone y otra de las estrategias que se derivan de la inteligencia competitiva es identificar tú personal que es de interés para otras empresas y conocer, determinar el daño que su ausencia podría ocasionar a la empresa, lo cual representa la vista de la defensiva.

Recordando que hay dos elementos vitales; la información y su análisis, el más novedoso es la necesidad de la información dado que la labor de analizar la información es algo que los directivos han venido haciendo desde muchos años atrás, pero para poder llevar a cabo dicho trabajo se requiere de la recaudación de la base de datos informativa que, actualmente, es insuficiente dados los cambios en las políticas competitivas, pues el análisis de datos clarifica nuevas cuestiones y esto requiere de ampliar la base de datos a analizar. Hechos que anteriormente podrían pasar como insignificantes pasan a ser de gran importancia, puntos clave para prevenir actuaciones de los competidores en el mercado o respecto de la propia empresa. Podemos concluir que el contar con inteligencia competitiva y su adecuada ejecución es de gran apoyo para garantir la participación en el mercado con el menor número de imprevistos posibles y con un gran número de certeza de tener éxito, pues es cómo mirar hacia el futuro, como llevar un paso por delante.

CONCLUSIONES

Es fácil llegar a la conclusión de que estas inteligencias tienen similitudes y que en cierta manera se complementan, unas dependen de otras o simplemente están muy relacionadas. Como pudimos observar a lo largo del análisis de cada uno de los tipos de inteligencia hay un enfoque común: lograr la satisfacción del cliente adaptándose a la situación actual. Y la manera de hacerlo es mediante el análisis de datos, ya sean obtenidos directamente de los clientes, de los competidores, del entorno, de un análisis micro, entre otros. Sin embargo la inteligencia no se trata no sólo de obtener los datos, eso es mera información. Para convertir esos datos en inteligencia es necesario interpretar esos datos, adaptarlos del mercado y estar actualizando es estrategia con nuevos datos de manera constante. Es un error seguir pensando que la inteligencia de mercados

está pensada sólo para su uso en mercadotecnia. La información obtenida e interpretada debe tener una aplicación que integre a todas las áreas de la empresa. Una empresa debería de poder apoyarse en varias disciplinas como estas y nunca enfocarse en una sola parte porque se descuidarían a todas las demás. Finalmente, para ser competitivos en el mercado actual es necesario tener en cuenta estos cinco tipos de inteligencia, ya que son pilares de crecimiento no sólo de la empresa sino de la industria moderna y son de vital importancia ya que aportan muchos beneficios para la toma de decisiones, nuevos nichos de mercado, mejorar los procesos de la empresa y mantener la fidelidad de los clientes.

REFERENCIAS

Alsina, M. G. (2011). *Contibución de la inteligencia competitiva en el proceso de adaptación al EEES: el caso de las universidades españolas.* Catalunya: Universidad de Catalunya.

Anonimo. (11 de octubre de 2012). *La patente sobre Inteligencia Predictiva otorgada a Roamware revoluciona la gestión de la experiencia del cliente.* Recuperado el 31 de octubre de 2013, de Proquest: http://0-search.proquest.com.millenium.itesm.mx/docview/1095835894/141768D2A7522F38B79/3?accountid=11643

Ariff Juhari, D. S. (2006). Tracing the origins of competitive intelligence throughout history. *Journal of Competitive Intelligence and Management*, 61-82.

Ciudad e: Líder en emprendimiento. (s.f.). Inteligencia de Mercados. *Comceptualización y Fundamentación.*

Comai, A. (2011). *Biblioteca Digital.* Obtenido de EBSCO: http://0-web.ebscohost.com.millenium.itesm.mx/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=6&sid=90547483-175c-4e3f-a757-853281b214c7%40sessionmgr198&hid=108

Economía 48. (17 de Diciembre de 2008). *La gran Enciclopedia de Economía.* Recuperado el 31 de Octubre de 2013, de www.economia48.com: http://www.economia48.com/spa/d/mercado/mercado.htm

e-conomic. (s.f.). *Contabilidad en línea.* Recuperado el 31 de Octubre de 2013, de www.e-conomic.es: http://www.e-conomic.es/programa/glosario/definicion-proveedor

El economista. (07 de agosto de 2006). *Inteligencia del Cliente: elemento clave para elevar el ROMI.* Recuperado el 31 de octubre de 2013, de ProQuest: http://0-search.proquest.com.millenium.itesm.mx/docview/465799495/14174D8487F2304C0CD/13?accountid=11643

Instituto Blest Gana. (15 de Julio de 2010). *InstitutoBlesGAna.cl.* Recuperado el 31 de Octubre de 2013, de www.institutoblestgana.cl: http://www.institutoblestgana.cl/virtuales/tec_ventas/Unidad1/contenido6.htm

Kurian, Jikku Susan, MBA, MPhil. (abril de 2013). *The Role of Emotional Intelligence in Customer Service Quality: A Review of Service Sector.* Recuperado el 30 de octubre de 2013, de Proquest: http://0-search.proquest.com.millenium.itesm.mx/docview/1353015802/14175035EC42BFBDAD1/3?accountid=11643

Montserrat Garcia-Alsina, E. O. (2012). *Biblioteca Digital.* Obtenido de EBSCO: http://0-web.ebscohost.com.millenium.itesm.mx/ehost/resultsadvanced?sid=90547483-175c-4e3f-a757-853281b214c7%40sessionmgr198&vid=4&hid=108&bquery=Inteligencia+competitiva%3a+corpus+te%C3%B3rico+y+pr%C3%A1cticas&bdata=JmRiPWFwaCZ0eXBlPTEmc2l0ZT1laG9zdC1saX

Olavarrieta, G. (10 de 2003). Inteligencia de negocios: Detonador de la innovación. *Revista Digital de Posgrado, Invstigación y Extensión del Campus Monterrey.*

PEAPT. (17 de Octubre de 2013). *Plataforma Estatal de Asociación del Profesorado de Tecnología.* Recuperado el 31 de Octubre de 2013, de peapt.blogspot.mx: http://peapt.blogspot.mx/p/que-es-la-tecnologia.html

Pilar González Gálvez, C. R. (2011). *Biblioteca Digital.* Obtenido de EBSCO: http://0-web.ebscohost.com.millenium.itesm.mx/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=90547483-175c-4e3f-a757-853281b214c7%40sessionmgr198&vid=8&hid=108

PORTAFOLIO. (2008). *ProQuest.* (G. N. LLC, Ed.) Obtenido de ProQuest: http://0-search.proquest.com.millenium.itesm.mx/abiglobal/docview/334393550/141756F0F3021457323/3?accountid=11643

SCAN. (s.f.). *SCAN información par competir.* Recuperado el 31 de Octubre de 2013, de scan.cl: http://scan.cl/web/2006/12/01/que-es-inteligencia-de-mercado/

Aranibar, C. (mayo de 2011). *Inteligencia de negocios.* Recuperado el 10 de octubre de 2013, de Scientific Electronic Library Online Bolivia: http://www.scielo.org.bo/pdf/rcc/n12/a10.pdf

Calzada, L., & Abreu, L. (septiembre de 2009). *El impacto de las herramientas de inteligencia de negocios en la toma de decisiones de los ejecutivos .* Recuperado el 31 de octubre de 2013, de International Journal of Good Conscience.: http://www.spentamexico.org/v4-n2/4(2)%2016-52.pdf

Laudon, K., & Laudon, J. (2008). *Sistemas de Información Gerencial.* Recuperado el 31 de octubre de 2013, de UNSA: http://www.unsa.edu.ar/sigeco/archivos/sig_material/Base%20de%20Datos%20e%20Inteligencia%20de%20Negocios%20Laudon%20y%20Laudon%202013.pdf

Sunmartín, D. A. (Abril de 2007). *Biblioteca Digital.* Obtenido de EBSCO: http://0-web.ebscohost.com.millenium.itesm.mx/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=90547483-175c-4e3f-a757-853281b214c7%40sessionmgr198&vid=4&hid=108

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

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

- ***Anales Científicos de la IAIDRES*** 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 ***Anales Científicos de la IAIDRES*** 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 ***Anales Científicos de la IAIDRES*** 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 Times New Roman, tamaño 12 puntos, con espacios, márgenes: superior 3 cm, izquierdo 3 cm, inferior 7 cm, derecho 7 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 Seriaes.* 2nd ed., John Wiley, New York.
Granger, C. W. (1980). *Long Memory Relationships and the Aggregation of Dynamics Models.* Journal of Economtrics, 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 ***Anales Científicos de la IAIDRES*** 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.

Ilustre Academia Iberoamericana de Doctores
libertati ★ sapientiae