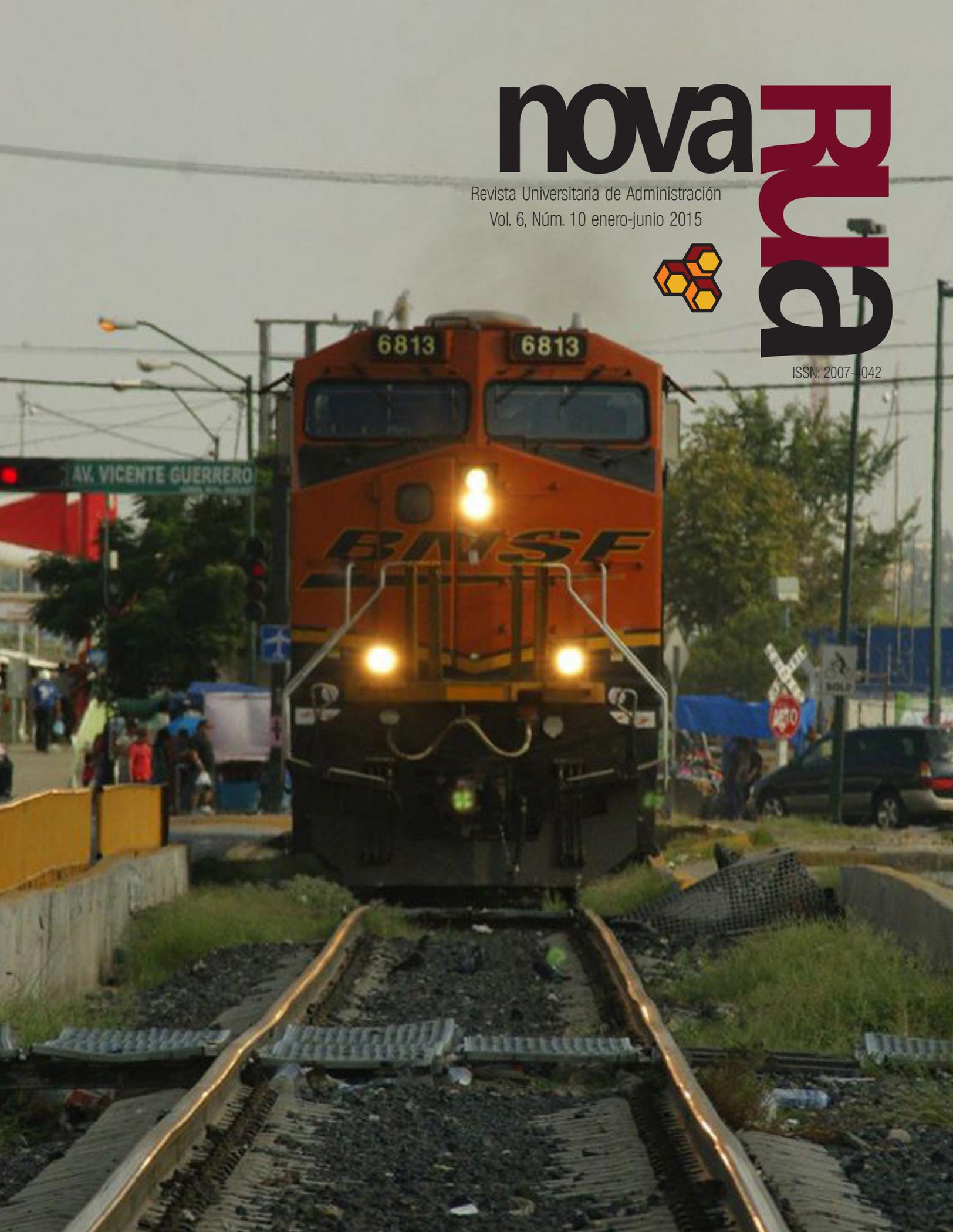


# nova **Revista**

Revista Universitaria de Administración  
Vol. 6, Núm. 10 enero-junio 2015



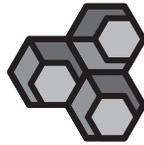
ISSN: 2007-4042



# nova **RU**

Revista Universitaria de Administración

Vol. 6, Núm. 10 enero-junio 2015



# **RU**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

*novaRua*. Revista Universitaria de Administración  
del Instituto de Ciencias Sociales y Administración

Ricardo Duarte Jáquez  
*Rector*

David Ramírez Perea  
*Secretario General*

Juan Ignacio Camargo Nassar  
*Director del Instituto de Ciencias  
Sociales y Administración*

Ramón Chavira  
*Director General de Difusión  
Cultural y Divulgación Científica*

COMITÉ EDITORIAL  
*Directora*

Josefa Melgar Bayardo

*Jefa del Departamento de  
Ciencias Administrativas*

Laura Estela Anguiano

*Consejeros*

Ricardo Melgoza Ramos

Gabriela Velasco Rodríguez

Juan A. Toscano Moctezuma

Agustín Vilchis Vidal

Blanca L. Márquez Miramontes

Esther G. Carmona Vega

Tomás Jesús Cuevas Contreras

Julián A. Álvarez Hernández

Marie Leiner De La Caba

*novaRua*: Revista universitaria de  
administración/Instituto de Ciencias  
Sociales y Administración. Universidad  
Autónoma de Ciudad Juárez. Ciudad  
Juárez, Chih.: UACJ, 2013 - .  
Vol. 6, núm. 10; 21 cm.

ISSN: 2007-4042  
Semestral

1. Administración–Publicaciones  
periódicas
2. Administración de empresas  
– Publicaciones periódicas
3. Gestión de empresas  
–Publicaciones periódicas
4. Administración–Investigación  
–Publicaciones periódicas

HD28 R83 2010

La edición, diseño y producción  
editorial de este documento estuvo  
a cargo de la DIRECCIÓN GENERAL  
DE DIFUSIÓN CULTURAL Y  
DIVULGACIÓN CIENTÍFICA, a  
través de la SUBDIRECCIÓN DE  
PUBLICACIONES.

Diagramación:

*Karla María Rascón González*

Cuidado de la edición:

*Subdirección de Publicaciones*

Fotografía de portada:

[https://farm4.staticflickr.com/3828/10969410624\\_839f71b296\\_b.jpg](https://farm4.staticflickr.com/3828/10969410624_839f71b296_b.jpg)

---

*NOVARUA*. Revista Universitaria de Administración

Año 6, No. 10, es una publicación semestral de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez a través del Instituto de Ciencias Sociales y Administración, que se publica con recursos propios. Domicilio: Av. Universidad y H. Colegio Militar (zona Chamizal) s/n, CP 32300, Ciudad Juárez, Chihuahua, México, Tels. (656) 688 3800 al 09 (conmutador) extensiones: 3859, 3843, 3949 y 3787. Fax (656) 688 3812. PO Box 10307, El Paso, Texas, USA, 79994.

Para correspondencia referente a la revista, escribir a los siguientes correos electrónicos: [rua@uacj.mx](mailto:rua@uacj.mx), [jmelgar@uacj.mx](mailto:jmelgar@uacj.mx)

Editora responsable: Josefa Melgar Bayardo.

Reserva de Derechos al Uso Exclusivo: 04-2010-120310264600-102, ISSN: 2007-4042.

Los artículos firmados son responsabilidad de sus autores. Se autoriza la reproducción total o parcial, siempre y cuando se cite la fuente.

Sitio *web*: <http://www2.uacj.mx/publicaciones/>

SopORTE técnico: Dirección General de Difusión Cultural.

*Web master*: María Elena López.

Los manuscritos propuestos para publicación en esta revista deberán ser inéditos y no haber sido sometidos a consideración a otras revistas simultáneamente. Al enviar los manuscritos y ser aceptados para su publicación, los autores aceptan que todos los derechos se transfieren a *novaRua*, quien se reserva los de reproducción y distribución, ya sean fotográficos, en micro-película, electrónicos o cualquier otro medio, y no podrán ser utilizados sin permiso por escrito de *novaRua*. Véase además normas para autores.

# ÍNDICE

**1** PÁG.  
4

PRESENTACIÓN

**2** PÁG.  
5

SEGURIDAD PROPIA O  
CORRUPCIÓN  
factores que intervienen en la  
pérdida de la ética profesional de  
los auditores

---

*Ileana Esther Reyes Mendiola  
Juan Alfonso Toscano Moctezuma*

**3** PÁG.  
12

La simbiosis industrial: un ensayo  
dialógico

*Jesús Rodarte Dávila  
Jorge A. Salas Plata Mendoza*

**4** PÁG.  
16

Los métodos estadísticos como  
fuente de mejora de la calidad en  
las empresas de manufactura

---

*Rosa Elba Corona Cortez*

**5** PÁG.  
26

Análisis cualitativo del  
diseño de estrategias en la  
transición de operaciones para  
el ensamble de productos en  
las empresas de Ciudad Juárez

---

*José Éder Leal Lara*

# PRESENTACIÓN

**N**ovaRua sigue siendo la revista a través de la cual es posible que tanto docentes/investigadores como alumnos de diversas instituciones de educación superior (IES) locales, nacionales e internacionales contribuyan en el avance del conocimiento científico, a través de la propuesta de artículos en las áreas de administración, contabilidad y turismo.

Para la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), y particularmente para el Departamento de Ciencias Administrativas, es un orgullo contar con una revista que día a día toma mayor presencia en el ámbito académico, contando hasta el momento con 10 números publicados de 2010 a la fecha, siempre en busca de la calidad de los artículos y la participación de árbitros internos y externos.

Desde octubre de 2013, novaRua figura en el Directorio de Latindex (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal) y en breve se harán las gestiones para que figure también en algunas bases de datos reconocidas a nivel internacional.

El espacio sigue abierto de manera permanente para recibir sus propuestas de publicación en: [rua@uacj.mx](mailto:rua@uacj.mx).

*Josefa Melgar Bayardo*  
*Directora de novaRua*



# SEGURIDAD PROPIA O CORRUPCIÓN

factores que intervienen en la pérdida de la ética profesional de los auditores

*Ileana Esther Reyes Mendiola  
Juan Alfonso Toscano Moctezuma  
Universidad Autónoma  
de Ciudad Juárez*

## RESUMEN

El presente artículo muestra los resultados de una investigación que aborda el tema de la ética profesional de los auditores analizando qué factores contribuyen a que estos se atrevan a corromper su ética profesional; si es por salvaguardar su propia seguridad o por el simple hecho de cometer un acto de corrupción, ya que en la actualidad han sido protagonistas de varios escándalos financieros a nivel mundial por presentar información ficticia, lo que conlleva a su mala reputación y a que los usuarios ya no tengan credibilidad sobre el trabajo que realizan. Asimismo, se analiza la bibliografía como códigos de ética, leyes, etcétera, que nos ayudan a comprender cómo es que día a día se le ha estado dando más énfasis a lo que es la ética profesional.

*Palabras clave:* ética profesional, corrupción, seguridad propia.

## ABSTRACT

This paper presents the results of research that addresses the issue of professional ethics of auditors analyzing which factors contribute to the auditor dares to purchase their professional conduct; if it is to safeguard their own safety or for the simple fact of committing an act of corruption, because these have now been involved in several financial scandals worldwide for presenting fictitious information, which leads to their bad reputation and users no longer have credibility on the work they do. Also the literature as codes of ethics, laws, etcetera, is analyzed, which help us to understand how every day it has been giving more emphasis to what professional ethics is.

RECIBIDO: 9 DE SEPTIEMBRE DE 2014  
ACEPTADO: 30 DE ABRIL DE 2015



*Keywords:* professional ethics, corruption, personal safety.

## INTRODUCCIÓN

Cada vez más en la actualidad se le está dando demasiada importancia a lo que es la ética profesional, no solo en el ámbito de la auditoría sino también en otras profesiones. Es por ello que en este artículo se aborda el tema de por qué los auditores hoy en día están dispuestos a perder su ética profesional, si por su propia seguridad o por cometer un acto de corrupción.

Este artículo no pretende exactamente dar pasos de qué es lo que se tiene que hacer ante estas situaciones, ya que la ética depende de cada persona y de cómo la lleva a cabo, pero lo que sí pretende es hacer conciencia desde que el alumno se está formando profesionalmente del porqué es importante tener siempre presente la ética, ya que esta le servirá para hacer bien su trabajo.

Lo que motivó a llevar a cabo esta investigación es el hecho de que a lo largo de la historia de la profesión contable, la práctica de la auditoría ha venido registrando diferentes eventos empresariales relacionados con fraudes financieros y en los cuales los auditores en turno se han visto implicados debido a su falta de ética profesional, a la cual sólo se le ha visto como si fuera una herramienta más para el desarrollo del trabajo profesional, sin tomar en cuenta que su aplicación correcta implica respetar ciertos códigos de ética. Sin embargo hablar de ética también va más allá debido a que los auditores e inclusive cualquier profesionista se ven tentados hoy en día a dejar de lado su ética, ya sea por su bienestar económico o por su salvaguardar su seguridad, esto se debe posiblemente a factores como la inseguridad, estrés y falta de valores que se presentan hoy en día en la sociedad.

El objetivo del presente trabajo de investigación, ha sido analizar los factores (corrupción o propia seguridad del auditor) que, en la actualidad, atentan contra la ética del contador público mediante un análisis de herramientas y experiencias de expertos en la materia, el cual permita concientizar al estudiante y a los auditores de los futuros riesgos a los que se podrán enfrentar, ya que hasta el momento no existe un manual que explique cómo hacerlo.

Tras esta breve introducción, a continuación se presenta el marco teórico relevante, luego se hace una breve descripción de la metodología aplicada, enseguida se presentan los resultados obtenidos y, finalmente, se describen las conclusiones.

## MARCO TEÓRICO

La ética profesional no se gana con obtener un título, sino que tiene que ver con lo que uno mismo es, y va más allá de valores éticos, es decir, es hacer bien y con vocación lo que se hace, ya que los individuos sienten ese llamado desde su interior y están en paz consigo mismos al realizar bien su trabajo, dejando de lado los sentimientos, problemas y emociones que tengan en ese momento y puedan llegar a afectar en el desempeño laboral. Si bien las profesiones se rigen bajo códigos de ética, estos no hacen que los individuos obtengan su ética y solo orientan a los profesionistas a tomar mejor sus decisiones (Giraldo Garcés, 2010; Silva Camarena, 2002).

Debido a los grandes escándalos financieros donde se han visto involucrados los contadores públicos, se ha hecho hincapié en fomentar la ética profesional desde la formación universitaria. Es por ello que se analizan tres propuestas para la mejor enseñanza de la ética profesional

en los futuros contadores públicos; éstas son:

- **Aprendizaje contextual de las normas contables**, las cuales, según los autores, es necesario que sean explicadas y justificadas desde su contexto histórico, ya que se logrará un aprendizaje positivo.
- **Ética como parte integrante de la educación contable**, es decir, que se les explique a los alumnos las soluciones contables y la exigencia de la revelación de datos.
- **Responsabilidad de los elaboradores de la información**, es decir, que los alumnos sean protagonistas y autores de la información que se va a elaborar, de modo que sientan la responsabilidad y las consecuencias que se pueden acarrear por el uso de dicha información (Arroyo Chacón, 2012; Díaz Bermúdez, 2011; Gonzalo Angulo, 2007; Murphy, 2009).

Como todos los profesionistas, los auditores también cuentan con su propio código de ética. Entiéndase por este

- **un código es un auto obligación institucionalizada con la que se quiere afirmar hacia dentro y hacia afuera un compromiso con unas pretensiones éticas fundamentales a la hora de tomar decisiones**. Es un documento formal, escrito y distinguible, que consiste en unos estándares morales usados para guiar la conducta de la organización y/o de los trabajadores (Calvo Sánchez, 2011; Celaya Figueroa, 2008; Corre Pinzón, 2002; Vásquez Bernal, 2002; Lozano Aguilar, 2007).

En la actualidad, debido a los escándalos que se han presenciado debido a fraudes, sobornos, lavado de dinero, etcétera, en empresas importantes como



Enron y WorldCom, se ha comenzado a prestar atención en quienes desempeñan funciones importantes en las mismas como los ejecutivos, directivos y, muy en especial, en los que ejercen la función de revisar cuidadosamente los estados financieros, los auditores, ya que día a día se presentan más estudios acerca de la independencia y formación ética del auditor (Lara Dorado, 2002; Maldonado, 2002; Peña, 2007; Rodríguez de Ramírez, 2008).

De lo que pasó en la compañía Enron, se puede deducir que la independencia del auditor se encontró en peligro desde que la firma Andersen tenía un piso destinado a la auditoría dentro de la misma compañía. También en una entrevista que se le hizo al presidente de la Comisión de Valores y Bolsas de Estados Unidos, Harvey Pitt, mencionó que no era necesario que la consultoría y contabilidad que brindan algunos despachos se separaran, ya que si esto sucediera los auditores no podrían tener suficientes conocimientos para realizar una buena auditoría (Arroyo Chacón, 2013; Belén, 2008; García Casella, 2007; Mora Montes, 2002; Pérez López, 2004; Sunder, 2003).

Enfocándonos en el caso de Enron y WorldCom, los auditores violaron su código de ética profesional. En el primer caso, los auditores de una ex firma reconocida, Andersen, que se encargaban de las auditorías, tanto internas como externas, destruyeron papeles de trabajo y archivos electrónicos de auditorías de 1997 a 2000 de dicha compañía. En el segundo caso también se ve involucrada esta ex firma, ya que el auditor no presentó dictámenes de esa empresa, donde aparecían fraudes como el disfrazar gastos en inversiones de capital. Es importante resaltar que los auditores se atrevieron a violar su código de ética, porque pudo más su ambición, ya que estos eran

clientes importantes de esta firma y llegaban a tener una facturación de 25 millones de dólares por la auditoría y 27 por la consultoría (Adam Adam, 2002).

Debido a los escándalos que se han presentado en los últimos años con los auditores, se han realizado investigaciones donde se menciona el famoso triángulo del fraude, que comúnmente se presenta en las empresas, pero que pocos profesionistas conocen. Asimismo, se resalta que los profesionistas son más propensos a cometer un fraude cuando tienen poder, debido a que buscan la oportunidad y cuando la tienen no piensan en las consecuencias; otro factor que puede llevar a cometer fraude es la presión, ya que el estilo de vida que quiera llevar la persona se ve influenciado por la clase social media o alta, y finalmente, el último factor es el control de los recursos y las personas, porque así el individuo que cometa fraude podrá transmitir sus faltas a estos (Castro, 2002; López Moreno, 2012; Sierra Molina, 2005; Viloría, 2009).

La toma de decisiones que el auditor hace respecto de su trabajo no solo depende de sus valores éticos, sino también de los factores que puedan influir en estos, por ejemplo, la experiencia profesional; se hizo un comparativo de un estudio de 144 auditores sin experiencia contra uno de 184 auditores con experiencia, que reveló que los auditores con mayor experiencia tienden a tener más en cuenta valores de justicia, moralidad, rectitud y razonabilidad, es por ello que son menos propensos a cometer delitos de corrupción o fraude (Ochoa Bustamante, 2011; Sierra Molina, 2005). Según López Gaviria (2007), los tres factores comunes por los que se puede llegar a cometer un acto de corrupción son los siguientes:

- **Oportunidad:** se presenta cuando el individuo identifica un método para desviar fondos.
- **Presión:** se presenta cuando el individuo enfrenta problemas financieros que, para él, no tienen solución; también cuando una empresa literalmente obliga a un individuo a hacer actos antiéticos para verse beneficiada ella misma.
- **Racionalización:** se presenta cuando los individuos toman decisiones basándose en su sentido intuitivo y no hacen un verdadero análisis de costos y beneficios.

Es por eso que las instituciones supremas de auditoría (ISA), que son las responsables de reprimir y detectar la corrupción, proponen que se implementen medidas como auditorías proactivas y reactivas; las primeras son las que buscan indicadores de fraude o identifican comportamientos corruptos, y las segundas se encargan de recolectar suficiente evidencia para que la demanda se genere cuando se presenten los indicadores del comportamiento corrupto (Holguín Maillard, 2010; Murphy, 2009).

También existen otros factores que pueden incentivar al auditor, para que lo ayuden a irse por el camino correcto, pero también existen amenazas que hacen que este pueda perder su ética y no realizar debidamente su trabajo (Ariza Buenaventura, 2009; Holguín Maillard, 2013). Los incentivos que se consideran son los siguientes:

- **Políticas de la firma de auditoría.**
- **Cultura de la firma y características del auditor.**
- **Mecanismos de un gobierno corporativo.**
- **El papel de los organismos reguladores.**



Ahora bien, las amenazas a las cuales se pueden enfrentar los auditores, ya que es mayor el número de estas que el de los incentivos, son las siguientes:

- Relaciones financieras, es decir, que el auditor pueda tener inversiones dentro de la empresa que audita.
- Relaciones de trabajo que el auditor pueda tener con la empresa o ciertos familiares.
- Relaciones de negocios.
- Relación de prestación de otro servicio, que no sea el de auditoría.
- Elevadas retribuciones de honorarios.
- Amenazas directas.
- Amenazas indirectas, ya sea por tener relación personal, familiar o profesional con el cliente, o que el auditor revise su propio trabajo que ha hecho o el de algún miembro de su equipo.
- Interés propio.

## METODOLOGÍA

La pregunta por la cual se realizó esta investigación fue la siguiente: ¿qué factor interviene más en la pérdida de la ética profesional de los auditores, su propia seguridad o la corrupción?

Para el desarrollo de la investigación de tipo cualitativo, el método para la selección de la muestra que se utilizó fue no probabilístico, es decir, utilizando un muestreo por conveniencia (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010). La unidad de estudio fueron 15 auditores, donde se tomaron en cuenta el género y la experiencia que estos tienen en el área, pertenecientes a la localidad de Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

El instrumento que se utilizó para la recolección de los datos fue un cuestio-

nario, donde se hicieron preguntas cerradas sobre la temática de ofrecimiento de dinero y amenazas, con lo que se pone en riesgo su ética profesional, las cuales fueron valoradas con base en una escala Likert. Las preguntas más sobresalientes del cuestionario en relación con el tema de investigación fueron las siguientes:

- Desde los años de estudio, ¿se le da importancia a la ética profesional?
- La ola de inseguridad que se ha presentado en la actualidad, ¿ha afectado en su desarrollo como auditor?
- En el tiempo que lleva en el área de auditoría, ¿se ha visto comprometida su ética profesional por alguna amenaza?
- ¿Se ha visto comprometida su ética profesional por algún ofrecimiento de algún tipo de incentivo para realizar un trabajo ilícito?

Los cuestionarios fueron enviados por correo electrónico con un archivo adjunto, donde venía el mismo. El análisis estadístico de los datos se efectuó por medio de gráficas de pastel elaboradas en el programa Excel.

## RESULTADOS

En relación con los hombres o mujeres que desempeñan más el trabajo de auditoría, las encuestas arrojaron que los hombres (73%) se dedican más a realizar auditorías que las mujeres (27%).

Respecto a la experiencia que tienen los auditores en dicha área, las encuestas arrojaron que 40% de los encuestados tienen de 5 a 10 años de experiencia, siguiéndole los de 1 a 3 años con 33%, y finalmente, los auditores con 10 años o más de experiencia con 27%. Cabe mencionar que es de suma importancia conocer la experiencia laboral de los encuestados, porque así podemos saber quiénes

han estado más propensos a sufrir algún atentado contra su ética profesional.

Asimismo, es relevante saber si desde los años en que se está estudiando la profesión se le da relevancia al tema de la ética profesional, debido a que es sumamente importante que esta se incluya desde los inicios de los estudios para tener un mejor y honesto desarrollo laboral. Los resultados arrojados fueron que 67% de los encuestados concuerdan en que no se le da importancia, mientras que 20% están de acuerdo y 13%, ni de acuerdo ni en desacuerdo.

En cuanto a la ola de inseguridad que se ha presentado en la actualidad en Ciudad Juárez, esta ha afectado al desarrollo profesional de los auditores, porque 47% estuvieron de acuerdo, mientras que 33% en desacuerdo y 20% no estuvieron de acuerdo ni en desacuerdo.

Aquí se considera uno de los factores que se está analizando: que si el auditor está dispuesto a perder su ética profesional para salvaguardar su propia seguridad, debido a alguna amenaza que haya sufrido, por lo que el resultado de los encuestados arrojó que 40% de los auditores encuestados no han sufrido alguna amenaza que comprometa su ética profesional, mientras que 33% no están de acuerdo ni en desacuerdo, y finalmente, 27% han sufrido alguna amenaza en la que se ha visto comprometida su ética profesional.

Otro aspecto fundamental para la investigación, ya que es otro de los factores que se están manejando, es que si los auditores han visto comprometida su ética profesional debido a que se les haya ofrecido algún tipo de incentivo para realizar un trabajo ilícito. Los resultados que se obtuvieron fueron que 40% se han encontrado en esa situación, mientras que 33% no están de acuerdo, es decir, que no les han ofrecido algún tipo de incentivo para dejar de lado su ética pro-



fesional, y 27% simplemente no están de acuerdo ni en desacuerdo.

Desde tiempo atrás y hasta la actualidad, se han implementado leyes, normas, códigos, etcétera, no solo en el área de auditoría, sino también en otras profesiones, es por eso que se consideró importante ver qué tan de acuerdo estaban los auditores en que si estos han ayudado a mantener o elevar la ética profesional, por lo que resultó que 67% están de acuerdo, 20%, ni de acuerdo ni en desacuerdo y 13% están en desacuerdo.

Un claro ejemplo es que los auditores si no se han encontrado ante una situación que intente corromper su ética profesional, al menos han escuchado algún caso donde algún auditor sí ha dejado de lado su ética profesional por alguno de estos dos factores que se están estudiando, ya que 67% de los encuestados sí han escuchado o conocen algún caso, mientras que 33% no.

Finalmente, fue importante mencionar otros factores que no se estaban investigando por los cuales el auditor está dispuesto a corromper su ética profesional y que fueron los siguientes:

- Parentesco del auditor con algún cliente.
- Poco control de la empresa a la que se audita.
- Falta de valores morales por parte del auditor.
- Falta de compromiso por la profesión.

Remuneración inadecuada por la prestación de servicios profesionales.

Los resultados que se obtuvieron fueron que 33% consideran que un factor podría ser debido a la remuneración inadecuada por la prestación de servicios profesionales, 33% concordaron que es por la falta de valores morales por parte del auditor, 27% estuvieron de acuerdo

que sería debido a la falta de compromiso por la profesión, mientras que 7% por el poco control de la empresa a la que se audita, y finalmente, 0% debido al parentesco del auditor con algún cliente.

Temáticas principales de adaptabilidad

## CONCLUSIONES

Después de analizar el contenido desde el marco teórico hasta la información obtenida con base en las encuestas realizadas a los auditores para esta investigación, se llegó a la conclusión de que, efectivamente, los que tienen más años de experiencia han estado expuestos a alguna situación donde se ha visto comprometida su ética profesional, lo que podemos relacionar desde que el individuo se está involucrando con la profesión, ya que desde los años de estudio no se le da la importancia que esta requiere. Con esto no se pretende decir que la ética profesional solo se aprende en un aula de estudio, sino que también depende de la formación personal de cada individuo, pero sí es necesario mencionarla y tomarla en cuenta desde que se es estudiante, para que no solo se tenga la idea de que al mejor profesionista lo hacen los conocimientos prácticos, sino también el desarrollo de las actitudes morales y honestas que necesita desempeñar quien va a ser auditor.

Así pues, también podemos observar en este trabajo de investigación que la inseguridad que se ha presentado en Ciudad Juárez ha afectado el desarrollo profesional de los auditores en una gran parte; sin embargo, se descarta que la inseguridad propicie que los auditores corrompan su ética profesional por alguna amenaza que hayan recibido por parte de otro individuo para el que estén trabajando solo por salvaguardar su integridad propia, pero lo que no se descarta es que la mayoría de los auditores han

estado en la situación de corromper su ética profesional por el ofrecimiento de algún incentivo para realizar algún acto corrupto, además de que podemos tomar en cuenta que la mayoría de los auditores a los que se encuestó conocen o han escuchado de algún caso donde ha habido auditores que han estado dispuestos a dejar de lado su ética profesional.

Es por ello que, efectivamente, se considera importante que se implementen códigos de ética, normas, leyes, etcétera, que ayuden a los auditores a tener más presente su ética profesional, esto no quiere decir que estas herramientas automáticamente harán que los auditores cumplan con su ética, porque esta también depende de la calidad moral de cada persona, sin embargo, los ayudarán a concientizarse de que la profesión debe desempeñarse honestamente y de la mejor manera posible.

Gracias a esta investigación también se pudieron obtener otros factores que se pueden considerar para que el auditor deje de lado su ética profesional:

- Remuneración inadecuada por la prestación de servicios profesionales.
- Falta de valores morales por parte del auditor y
- Falta de compromiso por la profesión.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adam Adam, A. (2002, octubre-diciembre). Enron-Andersen: un caso para análisis y reflexión. *Revista Contaduría y Administración*, 31-37.
- Ariza Buenaventura, E. D. (2009, enero-junio). Una aproximación a la problemática de la ética contable en la globalización. *Contaduría Universidad de Antioquia*, 29-54.



- Arroyo Chacón, J. I. (2013). Guía para la elaboración de un informe de investigación de un acto de corrupción. *Revista de la Agrupación Joven Iberoamericana de Contabilidad y Administración de Empresas*, 59-74.
- (2012). Tipos de opiniones que puede emitir un auditor en una auditoría de estados financieros. *Revista Ajoica*, 52-70.
- Belén P. M. (2008). "Auditoría externa: responsabilidades cuando se trabaja con otros profesionistas". *Revista de la agrupación joven iberoamericana de contabilidad y administración de empresas*, 1-7.
- Calvo Sánchez, J. A. (2011, diciembre). Un estudio sobre el nivel de revelación de información sobre la corrupción en las memorias de sostenibilidad de las empresas españolas firmantes del pacto mundial. *Contabilidad y Auditoría*, 103-140.
- Castro, R. M. (2002, abril). Las perspectivas del Comité de Ética de la IFAC. *Cuadernos de Contabilidad*, 109-119.
- Celaya Figueroa, R. (2008, enero-junio). Ética docente del contador público: un análisis comparativo internacional. *Cuadernos de Contabilidad*, 41-56.
- Corre Pinzón, H. J. (2002, abril). Ética y desafíos de la contaduría profesional: código de ética para contadores públicos. *Cuadernos de Contabilidad*, 77-82.
- Cressey, D. R. (1961). *The prison: Studies in institutional organization and change*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Díaz Alonso, A. (2002, enero-marzo). La formación ética de los contadores públicos ante el caso Enron-Ander- sen. *Revista Contaduría y Administración*, 7-11.
- Díaz Bermúdez, J. F. (2011, abril-junio). El arte de tomar decisiones con contenidos éticos. *Revista Venezolana de Gerencia*, 323-325.
- García Casella, C. L. (2007, junio). Vinculación de la contabilidad con la transparencia y la corrupción. *Contabilidad y Auditoría*, 71-86.
- Giraldo Garcés, G. A. (2010, julio-diciembre). Contexto económico, ética y actitud crítica en la formación del contador público. *Contaduría Universidad de Antioquia*, 221-239.
- Gonzalo Angulo, J. A. (Enero-junio, 2007). Ética y enseñanza de la contabilidad (una propuesta de discusión). *Contaduría Universidad de Antioquia*, 11-41.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación.
- Holguín Maillard, F. (2010, agosto). Talón de Aquiles de los auditores. Estimaciones, escepticismo y documentación. *Revista del Instituto Mexicano de Contadores Públicos*.
- (2013, agosto). Deficiencias en las auditorías. En los primeros 50 años como auditor, mi carrera es de riesgo. *Revista del Instituto Mexicano de Contadores Públicos*.
- Lara Dorado, J. A. (2002, abril). Verdad, responsabilidad social y ética en contabilidad. *Cuadernos de Contabilidad*, 83.
- López Gaviria, R. (2007, enero-junio). Los incentivos y las amenazas que condicionan la independencia del auditor. *Actualidad Contable FACES*, 68-79.
- López Moreno, W. (2012, mayo). El triángulo del fraude. *Fórum Empresarial*, 65-81.
- Lozano Aguilar, J. F. (2007, septiembre). Códigos éticos y auditorías éticas. *Veritas. Revista de Filosofía y Teología*, 225-251.
- Maldonado, S. (2002, abril). La contabilidad: un área del conocimiento de alto contenido ético y cultural. *Cuadernos de Contabilidad*, 121.
- Mora Montes, R. (2002, octubre-diciembre). Las preguntas que plantea el caso Enron. *Revista Contaduría y Administración*, 17-25.
- Murphy, D. S. (2009, julio). Las instituciones supremas de auditoría y las iniciativas de anticorrupción. *Contabilidad y Negocios*, 30-38.
- Ochoa Bustamante, L. M. (2011, enero-diciembre). ¿Cuál ha sido la responsabilidad de la auditoría en los escándalos financieros? *Contaduría Universidad de Antioquia*, 117-145.
- Padin, M. B. (2008, octubre). Auditoría externa: responsabilidades cuando se trabaja con otros profesionistas. *Revista de la Agrupación Joven Iberoamericana de Contabilidad y Administración de Empresas*, 1-7.
- Peña, A. E. (2007, enero-junio). La ética: fundamento en la adopción de las normas internacionales de contabilidad. *Actualidad Contable FACES*, 118-128.
- Pérez López, J. Á. (2004, enero-marzo). Los verdaderos efectos de la realización de múltiples servicios por parte de las firmas auditoras. *Contaduría y Administración*, 25-40.
- Rodríguez de Ramírez, M. C. (2008, junio). La ética en los negocios: una zona difusa con implicancias sociales difusas. *Contabilidad y Auditoría*, 99-120.
- Santamaría Pérez, M. G. (2002, julio-diciembre). La formación del juicio profesional: las diferencias individuales del auditor. *Revista de Contabilidad*, 179-203.
- Sierra Molina, G. (2005, julio-septiembre). La experiencia y el compor-



- tamiento ético de los auditores: un estudio empírico. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 731-754.
- Silva Camarena, J. M. (2002, abril-julio). ¿Qué es eso de la ética profesional? *Revista Contaduría y Administración*, 5-11.
- Sunder, S. (2003, julio-diciembre). La estructura de la contabilidad y la auditoría: un replanteamiento. *Innovar. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 85-96.
- Vásquez Bernal, R. (2002, abril). Impacto en la subjetividad de la información contable en la ética profesional. *Cuadernos de Contabilidad*, 95-108.
- Viloria, N. (2009, enero-junio). La importancia del concepto de la independencia para la auditoría. *Actualidad Contable FACES*, 115-124.
- (2009, julio-diciembre). La postura de los contadores públicos sobre la independencia. *Actualidad Contable FACES*, 147-158.



# LA SIMBIOSIS INDUSTRIAL

un ensayo dialógico

*Jesús Rodarte Dávila  
Jorge A. Salas Plata Mendoza  
Universidad Autónoma  
de Ciudad Juárez*

## RESUMEN

La inevitabilidad de la generación de residuos y la necesidad de su disposición, reciclado, reúso o preservación demandan la implementación de estrategias tendientes a mejorar y preservar el medio ambiente mediante la implementación de sistemas que coadyuven en este proceso como la simbiosis industrial, a través de la cual se puede obtener una economía sustentable y cuyo éxito recae en la ampliación de nuestro conocimiento acerca de cómo y por qué la gente elige interactuar entre sí de una u otra manera y cómo sus decisiones colectivas afectan nuestra biósfera y sus ecosistemas al paso del tiempo.

El presente trabajo parte de una comprensiva revisión de literatura mediante el análisis de artículos científicos, cuyo propósito es contrastar las posturas a favor de la simbiosis industrial y

aquellas que plantean serias dudas de su aplicación, así como la conciliación entre ambas más allá de una simple formulación ecléctica.

*Palabras clave:* simbiosis industrial, medio ambiente, formulación ecléctica.

## ABSTRACT

The inevitability of the generation of waste and the need for its disposal, recycling, reuse or preservation require the implementation of strategies aimed at improving and preserving the environment through the implementation of systems that contribute to this process as the industrial symbiosis through which a sustainable economy can be obtained and whose success lies in the expansion of our knowledge about how and why people choose to interact with each other and how their collecti-

RECIBIDO: 12 DE FEBRERO DE 2015  
ACEPTADO: 20 DE ABRIL DE 2015



ve decisions affect our biosphere and its ecosystems to the passage of time.

This work is based on a comprehensive review of literature through the analysis of scientific articles, whose purpose is to contrast the positions in favor of the industrial symbiosis and those that raise serious questions of its application as well as the reconciliation between them beyond a simple eclectic formulation.

*Keywords:* industrial symbiosis, environment, eclectic formulation.

## INTRODUCCIÓN

La reducción de costos en la producción no debe basarse, como regla, en los despidos de trabajadores, sino, entre otras cosas, en la búsqueda de estrategias que permitan el desarrollo de economías, para evitar consumos excesivos de recursos que mejoren la competitividad y los beneficios netos (Andersen, 2007). Se trata de buscar medios para una reducción viable del consumo de materiales vírgenes mejorando la impresión de la huella ecológica (medida estandarizada de la demanda de recursos naturales contrastada con la capacidad de regeneración ecológica del planeta).

Las industrias que promueven la ecología industrial buscan cerrar el ciclo de materia y energía, y por tanto, obtener un nivel cero de residuos. Uno de los caminos para el logro de estos objetivos, es a través de la simbiosis industrial (SI) (Perry, & Boon, 2004).

La SI se sirve de métodos que contribuyen a disminuir el impacto ambiental, mejorar la eficiencia y aumentar la rentabilidad industrial, siempre tendiendo hacia la sustentabilidad (Cote, & Cohen-Rosenthal, 1998). Sin embargo, no todos coinciden en que la SI tenga tal potencial, ya que entran en juego aspectos culturales, la inevitabilidad de las in-

eficiencias y la fragilidad de los entornos industriales. Para tal efecto, la SI abarca precisamente toda esta pirámide, ya que parte de la inevitabilidad de la generación de residuos y la necesidad de su disposición, reciclado, reuso o preservación.

## JERARQUÍA DE RESIDUOS

La jerarquía de residuos y la disposición de los mismos, es la base de la pirámide de sustentabilidad (Andersen, 2007) y para poder lograr una buena preservación de los recursos naturales, es necesario valorizar energéticamente la recuperación y el reciclaje de los residuos (Sagoff, 1998), que generalmente establecen un orden de prioridades para la mejor opción ambiental y la administración adecuada de los bienes de uso como la energía, calor, agua u otros residuos (Perry, & Boon, 2004).

La mala eficiencia en la gestión ambiental, la planificación y el uso de los recursos conduce a una inversión expansiva en capacidad y ampliación de instalaciones de servicios públicos (plantas tratadoras de agua, combustión, caminos para el transporte, etcétera) basadas en tecnologías “viejas”, que contribuyen al calentamiento global y agudizan la escasez de bienes naturales (Roberts, 2004).

## SIMBIOSIS INDUSTRIAL

La experiencia de Kalundborg, Dinamarca, en la década de los sesenta, en la que varias empresas iniciaron un trabajo colectivo para el intercambio de materia residual y energía excedente, acotó el uso indiscriminado de los recursos naturales y contribuyó al crecimiento del desarrollo futuro de la economía de la región (Tudor, Adam, &

Bates, 2007). El Parque de Kalundborg es el ejemplo más claro utilizado como modelo de SI en Dinamarca (Andersen, 2007), mismo que fue construido en la década de los sesenta y no fue creado expresamente como un parque industrial.

La SI se basa, principalmente, en dos elementos clave, a saber: la ecología industrial (EI) y la ecología biológica (EB) (Tudor et al., 2007). El tema de la EI es relativamente nuevo, habiendo surgido a finales de 1980. Cohen-Rosenthal (2004) hace notar que la EI se refiere principalmente a generar el menor daño en sistemas industriales y ecológicos, a través de la óptima circulación de materiales y energía. El aprendizaje colectivo puede fomentar socios industriales potenciales y gradualmente cooperar en el intercambio de subproductos y/o compartir infraestructura común por su proximidad (Cote, & Cohen-Rosenthal, 1998). Este tipo de coevolución de aprendizaje, con la ayuda de modelos participativos, podría ayudar a fomentar la SI. El campo más importante de la SI, se encuentra en los ecosistemas biológicos (Norton, Constanza, & Bishop, 1998), la cual busca imitar estos ecosistemas donde se incorporan productos “basura” de un proceso a otro como la utilización del dióxido de carbono y el oxígeno en los procesos de fotosíntesis y respiración (Chiu, & Yong, 2004). La SI destaca la importancia del aprendizaje de los sistemas de descomposición y reutilización del medio natural, y consecuentemente su reproducción, lo más eficientemente posible para la promoción de sistemas de producción y consumo razonable (Roberts, 2004), así como la reducción de cantidades de residuos (materiales y emisiones) producidas para convertir subproductos en productos y recursos reutilizables. En este sentido, la ubicación e integración de empresas que puedan utilizar los residuos de los



demás son cruciales. La SI puede ofrecer importantes beneficios económicos, ambientales y sociales, tanto a las empresas de forma individual como a una red de firmas (Desrochers, 2004).

Batten (2009) muestra, por medio de una simulación, la importancia de la SI para ayudar a identificar los posibles elementos de un ecosistema industrial, que pudieran trabajar juntos para lograr resultados más ecoeficientes y cómo se puede generar energía rentable futura en el que grupos de empresas se comporten más ecoeficientemente, introduciendo clusters estratégicamente ubicados de generación distribuida de bajo nivel de emisiones. Explica el rol que juega el modelado participativo y cómo puede construir la confianza y reducir el conflicto sobre la distribución del fondo común de recursos como agua y energía entre pequeños grupos de agentes en evolución.

## ARGUMENTOS EN CONTRA DE LA SI

Las ineficiencias son inevitables debido a la pérdida de energía y materiales en diferentes puntos a lo largo del ciclo de producción/consumo/reciclaje/reutilización. Además, el modelado completo de sistemas industriales ecológicos con base en principios ecológicos biológicos es erróneo, puesto que los sistemas culturales y biológicos son fundamentalmente diferentes (Norton et al., 1998), asumiendo que el ciclo que se pretende cerrar se sustenta en sistemas culturales siempre fijos, o al menos con una constante de permanencia, lo que imposibilita la aplicación de la SI, es decir, si la experiencia muestra que las empresas prefieren hacerse cargo, a su manera, de los residuos, no es factible esperar un cambio de mentalidad en el corto o mediano plazos (Tudor et al., 2007).

Por otro lado, una limitación importante en el desarrollo de la SI es la "fragilidad" potencial del sistema. Una pequeña red industrial es vulnerable a una de las principales empresas que forman esta red, ya que al dejar o buscar en otros lugares sus materiales y productos puede afectar el funcionamiento de toda la cadena (Fernández, & Ruiz, 2009). Existe una relación estrecha entre la SI, ciencia de sistemas complejos y el manejo de los recursos naturales. Todos ellos implican las interdependencias entre elementos de diversos tipos del sistema (Perry, & Boon, 2004).

Los ecosistemas de nuestro planeta son inherentemente difíciles de manejar con éxito, debido a la complejidad e incertidumbre asociadas a su evolución (Andersen, 2007). Gran parte de esta complejidad e incertidumbre proviene de fuentes humanas (Sagoff, 1998). Por ejemplo, los agentes económicos del mercado o agentes sociales de la comunidad están continuamente haciendo decisiones acerca de si deben trabajar conjuntamente en forma competitiva o cooperativa y cómo. Lo que deciden tiene implicaciones importantes para la biósfera en la que todos vivimos.

## CONCILIACIÓN

Se sabe que uno de los principales enemigos de la civilización moderna, es la contaminación ambiental (Cote, & Cohen-Rosenthal, 1998), que conduce a diversos desórdenes de la salud en los habitantes, así como a afectaciones serias en el entorno socioecológico (Tudor et al., 2007).

Las estrategias planteadas en este documento a favor de la SI, van encaminadas a minimizar este impacto ambiental; sin embargo, hay argumentos que marcan un contrasentido en la utilización de recursos naturales, dado que querer

cerrar el círculo de la producción industrial y por ende, la reducción de contaminantes, hace muy frágil esta cadena de suministro, que, de romperse, crearía más caos que el beneficio que esto produce (Desrochers, 2004).

Y si bien la propuesta de utilizar estos desechos energéticos y materiales como subproductos de otras industrias dependerá de la estrategia que se tenga para mantener lo más cercano posible a estas empresas, una gran parte del éxito recae en la ampliación de nuestro conocimiento acerca de cómo y por qué elegimos interactuar entre sí y cómo esas decisiones colectivas afectan nuestra biósfera y sus ecosistemas con el paso del tiempo

## CONCLUSIONES

La implementación de un modelo de SI no exige un gran esfuerzo de planeación, basta con ubicar geográfica y estratégicamente a empresas que generen materia y energía excedente y que quieran compartir y/o recibir para sus propios procesos y el del cluster. En este intento, se habrá avanzado en el conocimiento y de la SI, y en la modificación de patrones culturales fijos en la industria.

El principal obstáculo que debe superarse, quizás el más importante, es que mientras los conceptos de EI han existido desde hace varias décadas, la "fabricación" en un modelo de SI no, y todavía necesita tiempo para ser una opción probada y sostenible (es decir, a largo plazo). Considerando que la mayoría de los parques industriales actuales han existido durante 10 o 15 años, es importante que amplíemos nuestro conocimiento sobre cómo y por qué interactuar con otras personas, porque de esta forma se pueden tomar decisiones tempranas que ayuden a nuestra biósfera y sus ecosistemas con



el paso del tiempo, antes de optar por un modelo de SI.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andersen, M. S. (2007). An Introductory Note on the Environmental Economics of the Circular Economy. *Sustain Sci* (2), 133-140. Available from: <http://dx.doi.org/110.1007/s11625-11006-10013-11626>
- Batten, D. (2009). Fostering Industrial Symbiosis With Agent-Based Simulation and Participatory Modeling. *Journal of Industrial Ecology*, volumen 13, Issue: 2, pp. 197-213. ISSN: 1530-9290
- Chiu, A., & Yong, G. (2004). On the Industrial Ecology Potential in Asian Developing Countries. *Journal of Cleaner Production* (12), 1037-1045. Available from: <http://dx.doi.org/1010.1016/j.jclepro.2004.1002.1013>
- Cohen-Rosenthal, E. (2004). Making sense out of industrial ecology: a framework for analysis and action. *Journal of Cleaner Production*, volumen: 12. Issue: 8. Pp. 1111-1123.
- Cote, R. P., & Cohen-Rosenthal, E. (1998). Designing Eco-industrial Parks: a Synthesis of Some Experiences. *Journal of Cleaner Production* (6), 181-188.
- Desrochers, P. (2004). Industrial Symbiosis: the Case for Market Coordination. *Journal of Cleaner Production* (12), 1099-1101. Available from: <http://dx.doi.org/1010.1016/j.jclepro.2004.1002.1008>
- Fernández, I., & Ruiz, M. C. (2009). Descriptive Model and Evaluation System to Locate Sustainable Industrial Areas. *Journal of Cleaner Production* (17), 87-100. Available from: <http://dx.doi.org/110.1016/j.jclepro.2008.1002.1011>
- Norton, B., Constanza, R., & Bishop, R. (1998). The Evolution of Preferences Why "Sovereign" Preferences May not Lead to Sustainable Policies and What to Do About It. *Ecological Economics* (24), 193-211.
- Perry, P.-J., & Boon, O. (2004). Applying Ecosystem Concepts to the Planning of Industrial Areas: a Case Study of Singapore's Jurong Island. *Journal of Cleaner Production* (12), 1011-1023. Available from: <http://doi.doi.org/1010.1016/j.jclepro.2004.1002.1028>
- Roberts, B. (2004). The Application of Industrial Ecology Principles and Planning Guidelines for the Development of Eco-industrial Parks: an Australian Case Study. *Journal of Cleaner Production* (12), 997-1010. Available from: <http://dx.doi.org/1010.1016/j.jclepro.2004.1002.1037>
- Sagoff, M. (1998). Aggregation and Deliberation in Valuing Environmental Public Goods: a Look beyond Contingent Pricing. *Ecological Economics* (24), 213-230.
- Tudor, T., Adam, E., & Bates, M. (2007). Drivers and Limitations for the Successful Development and Functioning of EIPs (Eco-industrial Parks): a Literature Review. *Ecological Economics* (61), 199-207. Available from: <http://dx.doi.org/110.1016/j.ecolecon.2006.1010.1010>



# LOS MÉTODOS ESTADÍSTICOS

como fuente de mejora de la calidad en las empresas de manufactura

*Rosa Elba Corona Cortez  
Universidad Tecnológica*

## RESUMEN

El presente ensayo tiene como objetivo mostrar la relación de los métodos estadísticos como una de las técnicas cuantitativas de mayor utilidad en la mejora de la calidad en empresas de manufactura, describiendo los conceptos, teorías relevantes que enmarcan la importancia de los métodos estadísticos, sistemas de la calidad, líderes filosóficos, metodologías y sistemas de la organización, así como estudios de investigación aplicada, que muestran el uso de los métodos estadísticos como herramientas de calidad en las empresas; encontrándose en algunos de estos estudios un porcentaje bajo del uso de métodos estadísticos, en otros estudios cómo se han aplicado las herramientas estadísticas en los procesos y los beneficios en estos, y en algún otro estudio las herramientas estadísticas como factor de

éxito en Seis Sigma. El presente trabajo parte de una comprensiva revisión de literatura mediante el análisis de artículos científicos, cuyo propósito es contrastar las posturas a favor de la sim

Por tanto, el estado del uso y el tipo de métodos estadísticos que se presentan en la realidad de los procesos requieren acciones de la compañía, que van desde un posible programa de capacitación hasta un cambio de cultura y aprendizaje organizacionales.

*Palabras clave:* métodos estadísticos, mejora de la calidad, Seis Sigma, empresa de manufactura.

## ABSTRACT

This paper aims to show the relationship of statistical methods as one of the most useful quantitative techniques in improving quality in manufacturing companies, descri-

RECIBIDO: 22 DE NOVIEMBRE DE 2014  
ACEPTADO: 13 DE MARZO DE 2015



bing the concepts, relevant theories that frame the importance of statistical methods, quality systems, philosophical leaders, methods and systems of the organization as well as applied research studies that show the use of statistical methods as tools of quality in companies; it was found in some of these studies a low percentage of use of statistical methods, in other studies how statistical tools have been applied in the processes and benefits in these, and in another study the statistical tools as a success factor in Six Sigma.

Therefore the status of the use and type of statistical methods presented in the reality of the processes require actions of the organization ranging from a possible training program to a culture change and organizational learning.

*Keywords:* statistical methods, quality improvement, Six Sigma, manufacturing company.

## INTRODUCCIÓN

Desde sus orígenes el hombre se ha preocupado por la calidad, puesto que el productor y el consumidor se conocían (negociaban cara a cara), y no había especificaciones y garantía, ya que existía un estrecho contacto. Posteriormente, surge el desarrollo del comercio, donde proliferaron pequeños talleres, surgiendo la necesidad de contar con especificaciones, muestras, garantías y otros medios para compensar la falta de contacto cara a cara entre el fabricante y el usuario (Cantú, 2006).

El auge industrial en los años veinte hizo posible una gran expansión en los procesos de manufactura y los bienes de consumo, por lo que se empezaron a crear compañías dejando atrás los talleres. Como consecuencia de la alta demanda y con el espíritu de mejorar la calidad de los procesos, la función de inspección

llega a formar parte vital del proceso productivo, la cual se volvió reactiva, es decir, reaccionaba contra los productos defectuosos, convirtiéndolos en desechos o reprocesándolos (Cantú, 2006).

Esta etapa se enfocó en el control de los procesos y se caracterizó por la aparición de métodos estadísticos para este fin, así como en la reducción de los niveles de inspección, dejando de ser masiva para convertirse en inspección por muestreo, lo cual sería menos costoso y cansado. Los métodos estadísticos se diseñan para contribuir al proceso de realizar juicios científicos frente a la incertidumbre y la variación, así como para analizar datos de procesos para tener una mejor orientación respecto de dónde efectuar mejoras a la calidad del mismo proceso (Walpole, Myers, Myers, & Ye, 2007).

Muchos de los fenómenos que presenciemos solo son parcialmente predecibles, es decir, tienen cierto grado de incertidumbre, tales como los casos del tiempo, el comportamiento de las Bolsas de Valores, las medidas de eficiencia de un producto, el volumen de ventas, etcétera; al medir esos fenómenos e introducir métodos estadísticos para analizarlos, se puede comprender su variabilidad, además de controlar, mejorar y predecir el comportamiento de tales modelos en el futuro, reduciendo su incertidumbre (Kenett, & Zacks, 2000).

La estadística ha irrumpido con fuerza en nuestra vida cotidiana y, cada vez más, juega un papel fundamental en la sociedad. Así, el doctor Ishikawa afirma que: “Las herramientas estadísticas básicas deben ser conocidas por todo el mundo en una empresa, desde la alta gerencia a los operarios en las líneas” (Carot, 2001).

Por su parte, el doctor Deming afirma que: “No hay conocimiento que pueda contribuir tanto a mejorar la calidad, productividad y competitividad de las

empresas como el de los métodos estadísticos. Los juicios que no están respaldados por datos corren el riesgo de incluir opiniones, exageraciones e impresiones desacertadas” (Carot, 2001).

El gran aumento de precisión que se exige a los productos y partes que se manufacturan, va acompañado de las necesidades de mejores métodos para la medición, las especificaciones y el registro. Por años, las técnicas estadísticas y la metodología estadística han sido mayormente utilizadas y aceptadas, por lo general, en toda la industria (Feigenbaum, 1994). Los métodos estadísticos se aplican en el control total de la calidad y su carácter está fuertemente influenciado por factores de relaciones humanas, condiciones tecnológicas y consideraciones sobre costos (Feigenbaum, 1994).

## MARCO TEÓRICO

### EVOLUCIÓN DEL CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD

El control estadístico de la calidad nace en 1924 con el control estadístico de procesos desarrollado por Shewhart. Al final de la década de los veinte liderado por Harold F. Dodge y en los años cincuenta por Roming, se desarrollaron las tablas de muestreo para el control de la recepción (Carot, 2001).

En los años cincuenta, W. E. Deming introdujo en Japón el control estadístico de la calidad y trabajó en la formación de los directivos japoneses. En 1948, Taguchi inició con el estudio y aplicación del diseño de experimentos, cuyo objetivo fundamental es obtener productos y procesos poco sensibles a las causas de variación, minimizando la función de pérdida (Montgomery, 2013).

En 1951, Feigenbaum publica la primera edición de su libro Control total de



la calidad, mientras que en 1957 Juran y Gryna publican su Manual de control de calidad (Montgomery, 2013). A principios de la década de los sesenta, se utiliza el término control total de calidad, caracterizándose por el programa de cero defectos. En 1960, el doctor Ishikawa creó en Japón los círculos de calidad (Carot, 2001).

En 1987, Motorola empieza con la iniciativa de Seis Sigma y en 1997, el enfoque de Seis Sigma se extiende a las otras industrias (Montgomery, 2013).

## ESTADÍSTICA Y MÉTODOS ESTADÍSTICOS

La estadística es la ciencia que nos permite sacar conclusiones y tomar decisiones sobre colectivos llamados poblaciones con base en información extraída de una parte de los mismos denominada muestra (Carot, 2001).

La rama de la estadística que utiliza números para describir hechos, recibe el nombre de estadística descriptiva, la cual consiste en organizar, resumir y simplificar, en términos generales, información que, por lo general, es compleja. Otra rama de la estadística estudia la probabilidad, que es de gran utilidad para analizar situaciones en las que interviene el azar (Stevenson, 2009).

La inferencia constituye una tercera rama que consiste en el análisis e interpretación de una muestra de datos; el muestreo consiste en la medición de una proporción pequeña, pero típica, de una población, y posteriormente utilizar dicha información para inferir (conjeturar inteligentemente) qué características tiene la población total (Stevenson, 2009).

Los métodos estadísticos se diseñan para contribuir al proceso de realizar juicios científicos frente a la incertidumbre y la variación, teniendo una mejor orienta-

ción respecto de dónde efectuar mejoras a la calidad del proceso. Aquí la calidad podría definirse según su cercanía con el valor-meta en relación con la proporción de las veces que se cumple tal criterio de cercanía (Walpole et al., 2007).

## Herramientas básicas

Son herramientas y técnicas cuya comprensión y utilización está al alcance de personas sin formación en estadística. Suelen bastar para resolver gran parte de los problemas que normalmente detectamos en las empresas (Gadea, 2005). Las más comunes y utilizadas son:

- Hojas de recogida de datos.
- Histogramas.
- Diagramas de Pareto.
- Gráficos.
- Brainstorming (lluvia de ideas).
- Benchmarking.
- Diagrama de causa-efecto o de Ishikawa.
- Diagrama de correlación.
- Diagrama de concentración.

## Herramientas avanzadas

Son herramientas y técnicas cuya comprensión y utilización requiere de formación en estadística y en el manejo de un software especializado. Son de especial utilidad en problemas técnicos complejos en los que tengamos que analizar grandes cantidades de datos numéricos (Gadea, 2005):

- Análisis de la varianza.
- Gráficos de control.
- Estudios de capacidad.
- Diseño de experimentos (DOE).

## CALIDAD Y MEJORA DE LA CALIDAD

La calidad se refiere al conjunto de propiedades y características de un producto o servicio, que le confieren su aptitud para satisfacer necesidades expresadas o implícitas (Carot, 2001). La norma ISO 9000 interpreta la calidad como “la integración de las características que determinan en qué grado un producto satisface las necesidades de un consumidor” (Cantú, 2006).

La calidad de un producto se puede definir como la aptitud para su uso; si el producto responde a las expectativas del cliente, éste se sentirá satisfecho y dirá que es de calidad (Sandholm, 1995). El mejoramiento de la calidad permite su medición en productos y servicios, y realizar auditorías al mismo sistema, para, mediante el trabajo en equipo, corregir los problemas y, en consecuencia, mejorar la calidad (Cantú, 2006).

W. E. Deming (1989) ha puesto de manifiesto, a través de diversos ejemplos reales, que la mejora de la calidad produce una reacción en cadena, ya que disminuye los costos de producción, pues se generan menos desperdicios y menos reprocesados, se pierde menos tiempo en fabricar productos de baja calidad y se utilizan mejor los equipos y los materiales.

A medida que la competencia mundial se intensifica, surge, por parte de los negocios, un esfuerzo por promover la calidad de los productos, conocido como gestión de la calidad total (TQM, por sus siglas en inglés), que es un conjunto de herramientas y métodos estadísticos para promover el control estadístico de la calidad. Tales herramientas ayudan a organizar y analizar datos para efectos de solucionar problemas (Webster, 2002).



## Metodología Seis Sigma apoyada en métodos estadísticos

La metodología Seis Sigma es una nueva fórmula empresarial del siglo XXI y un sistema flexible para mejorar la dirección y el rendimiento empresariales (Pande, Neuman, & Cavanagh, 2002), además de ser un fenómeno organizacional que está ganando amplia aceptación en la industria (Linderman, Schroeder, Zaheer, & Choo, 2003). Seis Sigma estudia un problema real apoyándose en métodos estadísticos, donde se realizan análisis estadísticos para identificar las fuentes de variabilidad, se monitorean las variables críticas y se mantiene el proceso en control estadístico (Reyes, 2002).

En la metodología Seis Sigma el uso de datos en forma disciplinada ayuda a la eliminación de defectos en los procesos. La representación estadística de Seis Sigma permite describir, de manera cuantitativa, la forma en que está desempeñado un proceso (Cantú, 2006). Su fuerte es el componente estadístico, desarrollando un conjunto importante de herramientas y métodos estadísticos para gestionar los procesos productivos y de servicios (Gutiérrez, 2008).

El funcionamiento de Seis Sigma y sus equipos viene marcado por su alto contenido en herramientas estadísticas. La propia medición del nivel "sigma" de cada proceso demanda el manejo de algunas de ellas (Gutiérrez, 2008). Sigma es una letra griega que simboliza la desviación estándar como un indicador de dispersión de los productos producidos en un proceso. La capacidad sigma del proceso separa seis sigmas entre los límites de especificación y la media aritmética del proceso, para una cierta característica, teniendo una probabili-

dad de generar solo 3.4 defectos por cada millón de defectos de la característica (Reyes, 2002).

Las herramientas estadísticas en la metodología Seis Sigma están orientadas a objetivos muy concretos como detectar las causas de los errores y los motivos de las desviaciones, así como calcular el número de defectos, entre otros.

## GESTIÓN DE LA CALIDAD Y LÍDERES FILOSÓFICOS

En este apartado se muestran los elementos más importantes de los maestros de la calidad o líderes filosóficos, lo cual permite entender mejor el fundamento de los métodos estadísticos en la mejora de la calidad, y que ahora son parte de la Teoría de gestión de la calidad y de las organizaciones. El control estadístico de procesos de Shewhart en 1924, se fundamenta en tres postulados que giran alrededor de la idea de que los sistemas, aun los naturales, no se comportan de acuerdo a un patrón exacto, sino más bien probable; esto es, tienen que ser ubicados en términos estadísticos (Cantú, 2006).

Los líderes filosóficos del movimiento de calidad, principalmente Deming en 1950, Juran en 1954 y Crosby en 1979, llamados gurús de la calidad, han definido qué es la calidad y cómo lograrla en una manera ligeramente diferente, aunque todos transmiten el mismo mensaje: para lograr una calidad sobresaliente se requiere de un liderazgo de calidad por parte de la alta dirección, enfoque en el cliente, participación total en la fuerza laboral y mejoramiento continuo basado en un análisis riguroso de los procesos (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009).

La definición de calidad de Juran es la adecuación al uso y puede ser desglosada en cuatro elementos: calidad del dise-

ño, control de la calidad, disponibilidad y servicio posventa. Juran fue el primero en señalar que se podía aplicar el principio de Pareto para mejorar la calidad y distinguir los pocos pero vitales problemas de los muchos pero triviales que se presentan (James, 2008).

Deming (1989) definía "el control de calidad como la aplicación de principios y técnicas estadísticas en todas las etapas de producción para lograr una manufactura económica con máxima utilidad del producto por parte del usuario". Deming (1989) tuvo un particular aprecio por la estadística: en la década de 1950 enseñó a los japoneses el control estadístico de procesos. Los bienes de consumo japoneses se habían ganado la reputación de ser baratos y estar mal hechos, pero de repente la calidad y fiabilidad dieron un giro y en 1954 habían captado los mercados de todo el mundo: ¿qué había ocurrido? La contestación es que la alta dirección se convenció de que la calidad es vital para la exportación y que ésta podría conseguir el cambio.

La Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses (JUSE, por sus siglas en inglés), con el apoyo confiado de la industria japonesa, amplió a gran escala la formación de los directivos, ingenieros y capataces en los elementos de los métodos estadísticos para mejorar la calidad, y de la teoría estadística avanzada para los estadísticos e ingenieros. De este modo, los trabajadores por horas podían aprender, hacer, comprender y utilizar los gráficos de control. Sin embargo, en América la tradición dice que la calidad y la productividad son incompatibles: que no se pueden tener ambas. En una carta enviada por el doctor Tsuda a Deming en 1980, menciona que la industria occidental se queda satisfecha con mejorar la calidad solo hasta el nivel en el que las cifras visibles despejen las dudas sobre el



beneficio económico de seguir mejorando (Deming, 1989).

La década de 1980, debido a la crisis del petróleo, fue un periodo de cambios importantes en Estados Unidos. Además, debido a la conciencia por parte de los consumidores (esperaban productos funcionales y que no se descompusieran), porque empezaron a observar diferencias en la calidad de los productos hechos en Japón y en Estados Unidos (Evans, & Lindsay, 2005).

Dentro de los 14 pasos de la ruta gerencial de Deming, menciona en el paso 6 que se debe instituir la formación y re-formación, que significa formar y educar en los principios y prácticas de la gestión de la calidad, incluyendo el control estadístico del proceso y las herramientas adecuadas a las necesidades del trabajo. Deming ha intentado revisar su filosofía sobre la gestión de la calidad describiéndola como:

- 1) Apreciación por un sistema: entender las partes que constituyen el sistema.
- 2) Conocimiento de la Teoría estadística: Deming exige que todo el personal esté familiarizado con los métodos estadísticos generales y los aplique con eficacia.
- 3) Teoría del conocimiento: eficacia en la planificación y aplicación de los planes.
- 4) Conocimientos de psicología: el desarrollo de la calidad requiere de cambios de actitud en las personas, en los valores y en los comportamientos (James, 2008).

El lema de la calidad de Crosby es “Conformidad con las necesidades y la calidad es libre”. Dentro del plan de la calidad de los 14 pasos de Crosby, en el paso 3 establece la medida de la calidad, que significa generar datos sobre discon-

formidades corrientes y potenciales, y desarrollar las acciones correctoras adecuadas. Los datos de medición deben ser corrientes y preferiblemente en línea. Para salvar los rechazos de los diferentes procesos, fabricación o servicios, Crosby sugiere tres aspectos: reconocimiento de los problemas, medición del estado actual y desarrollo de un programa de calidad para reducir los rechazos (James, 2008).

Ishikawa fue conocido por su contribución a la gestión de la calidad a través del control estadístico. El desarrollo del diagrama de Ishikawa (de espina de pescado) en 1967 y el empleo de las siete antiguas herramientas de la calidad proporcionaron las capacidades básicas para el uso de las técnicas de resolución de problemas (James, 2008). Ishikawa desarrolló una simple clasificación de herramientas estadísticas de la calidad, de naturaleza jerárquica, en el sentido de que se requiere de un experto en estadística para su aplicación. Esta es:

- De las siete herramientas, las primeras pueden ser aprendidas y aplicadas por cada persona de la organización. Esto significa que el personal de la planta tendría la capacidad estadística para evaluar los problemas de la calidad.
- La comprobación de hipótesis, los muestreos, etcétera, son herramientas que pueden ser usadas por directores y especialistas de la calidad.
- El último grupo se puede utilizar solamente para resolver problemas estadísticos avanzados y deben hacerlo especialistas en calidad y consultores. Incluye el diseño de experimentos (método Taguchi) y técnicas de investigación operativa, las cuales son altamente matemáticas, por lo cual hay poca gente que

**tenga la preparación necesaria para saber aplicarlas; por ello, su limitado uso en las organizaciones.**

Ishikawa estaba más orientado a las personas que a las estadísticas y el núcleo de sus contribuciones fue la atención prestada a la resolución de problemas. Feigenbaum definió la calidad total como un sistema capaz de integrar el desarrollo de la calidad, su mantenimiento y los esfuerzos de los diferentes grupos en una compañía para mejorarla; además, originó el ciclo industrial, es decir, el desarrollo de un producto desde su concepto hasta su salida al mercado y más allá (James, 2008).

Taguchi se refiere a la eficacia de la calidad del diseño y sus métodos están enfocados al cálculo de los costos ocasionados por no satisfacer el valor del objeto especificado. Cree en el diseño de un producto y en un proceso de producción para alcanzar un objetivo de valor, haciéndolo fuerte e insensible a las variaciones del proceso. Para poder aplicar su idea en esta área, Taguchi usa el parámetro de diseño y técnicas de control de experimentos (James, 2008).

## TEORÍA DEL APRENDIZAJE

El aprendizaje organizacional es “La capacidad de generar nuevas ideas y diseminarlas por toda la organización” (Kim, 1993; citado por: Chiavenato, 2009, p. 162), el cual permite a las empresas crear, mantener, mejorar y organizar el conocimiento y la rutina de sus actividades y cultura, para utilizar las habilidades de su fuerza de trabajo de una manera cada vez más eficiente (Chiavenato, 2009). Los métodos estadísticos y la mejora de la calidad requieren de un aprendizaje organizacional, de manera que una empresa abierta



al aprendizaje busque que las personas estén aprendiendo y poniendo en práctica todo el potencial de sus capacidades (Gutiérrez, 2010).

Es por ello que, aunque no pertenece a los líderes filosóficos de la calidad, Senge (2004) se puede ubicar como parte de la generación posterior a los maestros mencionados anteriormente por su aportación a la perspectiva sistémica de las organizaciones, para que logren ser inteligentes y aprendan de sus sistemas. Senge (2004) define a las empresas inteligentes como aquellas donde los trabajadores aprenden a aprender y donde la capacidad de aprender con mayor rapidez que los competidores quizá sea la única ventaja competitiva sostenible. Y la propuesta de Senge (2004) es que se cultiven y dominen cinco disciplinas: dominio personal, modelos mentales, visión compartida, aprendizaje en equipo y pensamiento sistémico.

- **Dominio personal:** permite aclarar y ahondar continuamente la visión de las personas, concentrar las energías en ésta, desarrollar la paciencia y aprender a ver la realidad objetivamente. Para que una organización aprenda es necesario que su gente quiera mejorar su vida y su trabajo.
- **Visión compartida:** Disciplina colectiva que pretende establecer objetivos comunes (visones del futuro que se pretenden crear) (Senge, 2004).
- **Modelos mentales (paradigmas):** son ideas, supuestos y creencias muy arraigados, que controlan los actos e influyen sobre el modo de comprender y actuar; además, las personas deben adaptar sus imágenes internas del mundo para mejorar sus decisiones y acciones.

- **Aprendizaje en equipo:** implica alinear esfuerzos y desarrollar la capacidad del equipo para crear los resultados que se desean. Se apoya en la plática del diálogo y discusión para desarrollar un pensamiento colectivo, que permite desarrollar una inteligencia y capacidad superiores que no se alcanzan individualmente.
- **Pensamiento sistémico:** es una disciplina para traducir la visión individual en una compartida; es un conjunto de principios y prácticas rectoras.

## Actividad de los círculos de control de calidad

Los círculos de control de calidad son pequeños grupos de personas en el mismo lugar de trabajo, que desempeñan actividades de control de calidad voluntariamente (Ishikawa, 1994). La filosofía básica llevada a cabo como parte de las actividades del control de calidad son: 1) Contribuir a la mejora y desarrollo de la cultura de la organización; 2) Ambiente de trabajo agradable; y 3) Ejercer las capacidades de las personas para que den lo mejor de sí mismas (Ishikawa, 1994).

## Estudios realizados en el uso de la estadística en empresas

En relación con la utilización de la estadística en la industria, se reportan estudios donde la emplean para diferentes actividades: desde el recibo de materiales en el cumplimiento

de sus especificaciones, control de calidad del producto y el proceso, control de multivariables y estudios de investigación (Miletic, Quinn, Dudzic, Vaculik, & Champagne, 2004).

Desde el punto de vista de la vigilancia de los procesos, en concreto los que se llevan a cabo en el sector textil, pueden realizarse adecuadamente mediante técnicas estadísticas. Así, en su optimización y mejora resultan útiles las técnicas de diseño de experimentos, otras técnicas sencillas como los gráficos de Pareto, o más avanzadas como el análisis de la varianza, que permitirán establecer distintos comportamientos en máquinas o telares en procesos de hilatura o tejeduría (Huerca Castro, Blanco Alonso y Abad González, 2005).

En otro estudio basado en la implementación de técnicas y herramientas de calidad en Malasia e Indonesia publicado entre 1995 y 2007, se revela que la mayoría de las herramientas y técnicas que han sido utilizadas se centraron en áreas de control de procesos de producción y herramientas de mejora, tales como el control estadístico de procesos, método Taguchi y diseño de experimentos (Putri, & Yusof, 2008).

En un estudio de 66 empresas europeas que tienen implantadas la metodología Seis Sigma, se presenta al trabajo en equipo y al control estadístico de procesos como antecedentes positivos para la visión compartida de la organización (Gutiérrez, 2008). Este mismo autor encontró que los métodos estadísticos ayudan a cuantificar y especificar los objetivos del equipo, facilitándose, igualmente, la visión compartida de la compañía en relación con que el establecimiento de objetivos específicos y desafiantes conduce a la obtención de mejores resultados; de tal manera que el control estadístico de procesos afecta positivamente la visión compartida de la empresa. Este



estudio aporta apoyo a la literatura, que justifica los efectos positivos de la metodología Seis Sigma en la compañía.

Ho, Chang, & Wang (2008) realizaron un estudio empírico de los factores clave de éxito para los proyectos con cinturones verde de Seis Sigma en una empresa asiática. En su estudio muestran factores de éxito de la metodología Seis Sigma, que se han publicado en investigaciones anteriores y agregan uno más. Dentro de los factores de éxito aparecen la utilización de herramientas y el uso de análisis de datos con información que se pueda obtener fácilmente (Ho et al., 2008), representando los factores anteriores de relevancia en el análisis de los métodos estadísticos y su relación con la calidad, debido al éxito en los proyectos Sigma.

En otro estudio a través de una encuesta enviada a 350 empresas de la Comunidad Autónoma Vasca y Navarra durante el mes de junio de 2009, en cuanto a la actividad de las empresas industriales según la Clasificación Nacional de Actividad Económica (CNAE), el sector con mayor porcentajes fue el automotriz (34%), seguido de los de metalurgia (17%), maquinaria (12%), metálicos (7%) y químicos (6%); los demás sectores se encuentran en 2% y otros con 7% (Jaca, Tanco, Santos, Mateo, & Viles, 2010). La formación en el lenguaje, en herramientas y en técnicas de mejora, es uno de los factores principales para asegurar la participación en la mejora continua. Las empresas han contestado que los participantes de los equipos de mejora reciben formación a través de charlas en la mayoría de los casos (78% de las compañías) (Jaca et al., 2010).

Jaca et al. (2010) encontraron que se imparte formación acerca de herramientas estadísticas y de trabajo en equipo en algunos casos (59% y 54%) y algunas veces (57%) en técnicas de creatividad. Destaca el hecho de que 18% de las

empresas no han impartido formación alguna en herramientas estadísticas, de calidad o relacionadas con el trabajo en equipo. Asimismo, muestran que las organizaciones que habían abandonado alguno de sus sistemas de mejora valoraron como importante o muy importante la mayoría de los factores indicados en las siguientes causas: falta de implantación y seguimiento de las acciones propuestas (47%), resistencia al cambio en la empresa (47%), falta de apoyo y/o compromiso de la dirección (40%), falta de motivación o compromiso de los participantes (37%), falta de recursos asignados (tiempo, económicos, etcétera) (37%), resistencia de los sindicatos u órganos sociales (27%), falta de rentabilidad del proyecto (23%) y otros (7%) (Jaca et al., 2010).

En otro estudio efectuado en empresas de fabricación en Eslovenia, se obtuvieron datos sobre información general, experiencias con la metodología Seis Sigma, herramientas y técnicas de Seis Sigma que se utilizan y los factores críticos de éxito para la implementación de Seis Sigma. Realizado a través del envío de un cuestionario por correo electrónico a cien empresas de fabricación, 21 cuestionarios fueron devueltos totalmente terminados en tres meses con una tasa de respuesta de 21% (Gosnik, & Vujica-Herzog, 2010). De acuerdo con Gosnik, & Vujica-Herzog (2010), los datos recogidos en los cuestionarios fueron completados por Seis Sigma máster cinturones negros (MBB), cinturones verdes (GB) y cinturones amarillos (YB). En las compañías donde no hay una metodología Seis Sigma, los participantes fueron los gerentes de calidad que trabajan en el campo de la gestión de calidad en las mismas.

Gosnik, & Vujica-Herzog (2010) mostraron los resultados siguientes: las herramientas y técnicas estadísticas más utilizadas y no estadísticas en proyectos

Seis Sigma por las empresas de fabricación de Eslovenia son el análisis de costos de la calidad, estudio de capacidad de procesos, mapeo de procesos y análisis de Pareto. Las herramientas y técnicas más útiles en el análisis de costos de la calidad son el análisis de efectos y modo de falla (FMEA, por sus siglas en inglés) y el dispositivo a prueba de errores (poka-yoke). Estas son relativamente fáciles de usar, son menos sofisticadas que otras (como el análisis de regresión) y representan herramientas básicas para el progreso rápido y la solución de desafíos diarios en las empresas de fabricación.

Se ha realizado un estudio de la aplicación de la metodología de diseño y mejoramiento de la operación de recepción basado en la simulación discreta y el diseño de experimentos en una empresa mediana de colchones, teniendo como resultados la disminución del tiempo promedio de 30 a 5 minutos, aproximadamente, lo cual impacta en la productividad de la gestión del almacén de producto terminado de la compañía (Gómez, & Correa, 2011).

Un estudio basado en la implementación de herramientas y técnicas de calidad en Malasia e Indonesia, tenía como objetivo investigar la adopción de estas por las compañías automotrices en esos países y encontrar las ventajas e inconvenientes de estas herramientas y técnicas de calidad, además de los factores en la selección y las dificultades enfrentadas por la industria en la adopción de las mismas (Putri, & Yusof, 2011). Se realizaron entrevistas estructuradas con expertos seleccionados por Putri, & Yusof (2011) y los resultados mostraron que tanto Malasia como Indonesia tienen altamente implementadas las siete herramientas básicas; además, la lluvia de ideas, el muestreo y los diagramas de flujo son otras herramientas con una alta aplicación en ambos países. En cuanto



a las técnicas avanzadas, el control estadístico de procesos, el costo de la calidad y la evaluación comparativa son las más aplicadas en estos países. Los factores internos que intervienen en la selección de las herramientas y técnicas de calidad en la industria automotriz son su amigabilidad y utilidad; mientras que los dos factores externos principales son la necesidad y la organización. Los factores de organización incluyen el apoyo de la gerencia, el trabajo en equipo y la capacidad técnica (Putri, & Yusof, 2011).

En un caso de estudio realizado en una empresa del sector electrónico en Ciudad Juárez en 2012, se encontró de forma global que casi 63% dijeron utilizar la estadística empleando solo las funciones de media y desviación estándar, mientras que 75% dijeron usar la estadística para el análisis de datos y la solución de problemas, siendo su empleo generalizado en quejas y rechazos de clientes o de control de calidad; además, dijeron utilizar histogramas, diagramas de Pareto, diagramas de causa-efecto, gráficos de control y diagramas de dispersión para el registro de los datos (Corona, Nieto, & Vega, 2012).

De igual manera, Corona et al. (2012) encontraron que otras técnicas para la solución de problemas como 8D, 5 por qué y FMEA también son utilizadas. Y se reportó que quien emplea la estadística para el análisis de datos, es el Departamento de Control de Calidad; además, se expresó tener la necesidad de cursos de estadística, así como de un software estadístico.

De la investigación efectuada mediante una encuesta aplicada a los departamentos más representativos en dos organizaciones de diferentes ramos de la industria maquiladora en Ciudad Juárez, que han adoptado la gestión de la calidad según el estándar ISO 9001:2008, se obtuvieron los siguientes resultados después

de condensar las encuestas y analizar las preguntas por cláusula de la norma ISO 9001 (Bribiescas, & Romero, 2013):

- **La compañía dedicada al ramo de la iluminación debe trabajar más en su Sistema de Gestión de la Calidad, enfocándose principalmente en las cláusulas: 4.0 Sistema de Gestión de la Calidad, 5.0 Responsabilidad de la dirección, 6.0 Gestión de los recursos y 8.0 Medición, análisis y mejora.**
- **La empresa dedicada al ramo automotriz, a diferencia de la compañía dedicada a la iluminación, muestra porcentajes significativamente más altos; sin embargo, también requiere de trabajar más en su Sistema de Gestión de la Calidad. Las cláusulas 4.0 Sistema de Gestión de la Calidad, 5.0 Responsabilidad de la dirección y 6.0 Gestión de los recursos están por debajo de un 40% en el rango de valoración de la encuesta utilizada para este análisis, lo cual significa que el sistema de calidad con respecto al modelo ISO 9001:2008 se cumple solo en aspectos parciales o tiene una fidelidad muy baja en relación con las actividades realmente realizadas, por lo que deben tomarse medidas correctoras urgentes para implantar un sistema de calidad eficaz.**
- **De igual manera, se puede observar que en lo referente a la cláusula 8.0 Medición, análisis y mejora (54.22%), el sistema de calidad sí se cumple, pero con deficiencias en cuanto a la documentación o la continuidad y sistemática de su cumplimiento, o se tiene una fidelidad deficiente con las actividades realmente realizadas.**

## Distinciones de empresas y organismos

Desde la década de los cincuenta, en Japón se ha otorgado el Premio Nacional a la Calidad denominado Premio Deming. Desde 1990, en Estados Unidos y en Europa se otorgan el Premio Nacional Estadounidense de Calidad y el Premio Europeo de Calidad, respectivamente, como un reconocimiento a las empresas que se consideran modelos. Entre los ganadores se encuentran: Motorola, Xerox, Globe Metallurgical, AT&T, Universal Card y el Ritz-Carlton. Existen premios semejantes en Australia (Premio Juran), Israel, México y otros países (Kenett, & Zacks, 2000).

## Ganadores del Premio Deming (Medalla Japonesa a la Calidad)

- 1) Toyota Motor Co., Ltd.
- 2) Nippon Electric Co., Ltd.
- 3) Nippon Steel Corporation.
- 4) Aisin Seiki Co., Ltd.
- 5) Toyota Auto Body Co., Ltd.
- 6) Aisin-Warner Ltd.
- 7) The Takaoka Industrial Co., Ltd.
- 8) Aisin Seiki Co., Ltd.
- 9) Aisin AW Co., Ltd.
- 10) Aisin Chemical Co., Ltd.
- 11) Takenaka Corporation.
- 12) Aisin Keikinzoku Co., Ltd.
- 13) Maeda Corporation.
- 14) Philips Taiwan Ltd. (Taiwán).
- 15) Sanden Corporation Sundaram-Clayton Ltd., Brakes Division (India).
- 16) GC Corporation.
- 17) Thai Acrylic Fibre Co., Ltd. (Tailandia).
- 18) GC Dental Products Corp.



- 19) Mahindra & Mahindra Ltd., Farm Equipment Sector (India).
- 20) Corona Corporation (Japón).
- 21) Meidoh Co., Ltd. (Japón).
- 22) GC Dental (China).
- 23) Nacional de Ingeniería Industries Ltd. (India).
- 24) Komatsu Shantui Construction Machinery Co., Ltd. (año 2013).
- 25) Premio Deming para individuos: Dr. Takao Enkawa, profesor del Departamento de Ingeniería Industrial y Administración del Instituto de Tecnología de Tokio (año 2010).

En 1980, la sección metropolitana de la Sociedad Americana para el Control de Calidad estableció la Medalla Deming, para ser otorgada por logros en técnicas estadísticas para la mejora de la calidad (James, 2008).

## CONCLUSIONES

Existen diferentes y apropiadas técnicas o métodos estadísticos para ayudar a solucionar la gran variedad de problemas de calidad en el contexto de la variabilidad inherente en los procesos que se presentan en las empresas. Se requiere de un conocimiento de las técnicas o métodos, que permita tomar mejores decisiones en el mundo real.

Seis Sigma es una metodología de mejora de la calidad y la productividad complementaria a los modelos ISO 9000 o QS 9000. Existen empresas que la han adoptado para reducir sus costos y mejorar su posición competitiva, a través de la reducción de la variación en sus procesos. Algunas de las empresas en México que han adoptado esta metodología son: GE, Mabe Quantum, Lear Corporation y Motorola (Reyes, 2002).

El enfoque de la nueva versión ISO 9000:2000 antepone como prioridad la satisfacción del cliente con mejora conti-

nua y su implantación tendrá el objetivo de mejorar la posición competitiva (Reyes, 2002).

En México, un reducido grupo de empresas han adoptado el esquema del Premio Nacional a la Calidad con un enfoque más amplio hacia la administración por calidad en toda la organización, estimulando las mejoras continuas en todas las áreas con un enfoque a los clientes externos e internos, incluyendo el desarrollo y reconocimiento de los empleados (Reyes, 2002).

La industria en América necesita miles de ingenieros, químicos, doctores en medicina, agentes de compras y gerentes con una mentalidad estadística. Afortunadamente, para enfrentar muchos problemas cualquier persona de estas puede aprender a utilizar métodos sencillos de estadística pero potentes, y puede entender los principios estadísticos que hay detrás de los mismos sin ser un estadístico. Sin embargo, es necesaria la orientación dada por un estadístico teórico (Deming, 1989).

No obstante, es preciso considerar los problemas o limitantes por los que no se emplea la estadística en la industria. Quizás uno de los más difíciles y con mayor influencia sea la cultura de la misma empresa, para dar apoyo a este tipo de aplicación o desarrollo; además, los ingenieros todavía sienten resistencia hacia la estadística y no consiguen ver los beneficios que esta les puede reportar (Viles, 2007). Otro problema sería la falta de capacitación o habilidad sobre el uso, además del conocimiento de herramientas estadísticas de los supervisores e ingenieros (Viles, 2007).

Se podría recomendar a las empresas una posible intervención para mejorar la calidad y competitividad, a través de los métodos estadísticos, que les permita visualizar de manera real sus beneficios, mejorar sus programas de capacitación,

aprovechar los conocimientos que, seguramente, ya están en las compañías y hasta un cambio de cultura organizacional, además de estimular la educación y automejora. Una empresa necesita no solo gente buena, sino a aquella que mejore su educación (Deming, 1989).

## BIBLIOGRAFÍA

- Bribiescas, F., & Romero, I. (2013). Gestión de certificación de calidad como factor competitivo en el sector industrial de manufactura en la región transfronteriza Ciudad Juárez, Chihuahua, México-El Paso, Texas, Estados Unidos. *Global Conference on Business and Finance Proceedings*, 8(1), 986-996.
- Cantú, H. (2006). Desarrollo de una cultura de calidad. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A. de C. V.
- Carot, A. (2001). Control estadístico de la calidad. México: Alfa Omega Grupo Editor.
- Chase, R., Jacobs, F., & Aquilano, N. (2009). Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A. de C. V.
- Chiavenato, I. (2009). Comportamiento organizacional. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S. A. de C. V.
- Corona, R., Nieto, D., & Vega, F. (2012). Utilización de la estadística descriptiva e inferencial en el análisis de datos en líneas de producción en una industria: un estudio piloto. En: M. Leiner (ed.). *Diplomado en Técnicas de investigación aplicadas para el desarrollo de productos de investigación*. Ciudad Juárez, Chihuahua: El Colegio de Chihuahua, 119-128.



- Deming, E. (1989). Calidad, productividad y competitividad. La salida de la crisis. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S. A.
- Evans, J., & Lindsay, W. (2005). Administración y control de la calidad. México: Thomson.
- Feigenbaum, A. (1994). Control total de la calidad. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A. de C. V.
- Gadea, A. R. (2005). Factores que facilitan el éxito y la continuidad de los equipos de mejora en las empresas industriales (tesis doctoral). Tesis digitales TESIUNAM: catálogo.
- Gómez, R., & Correa, A. (2011). Mejoramiento de la recepción en una empresa de colchones utilizando simulación y diseño de experimentos. *Lasallista de Investigación*, 8(1), 68-81.
- Gosnik, D., & Vujica-Herzog, N. (2010). Success Factors for Six Sigma Implementation in Slovenian Manufacturing Companies. *Advances in Production Engineering & Management*, 5(4), 205-216.
- Gutiérrez, H. (2010). Calidad total y productividad. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A. de C. V.
- Gutiérrez, L. (2008). Trabajo en equipo y control estadístico de procesos en Seis Sigma como fuentes de visión compartida: un análisis empírico de su efectividad en empresas europeas. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 18(2), 143-160.
- Ho, Y., Chang, O., & Wang, W. (2008). An Empirical Study of Key Success Factors for Six Sigma Green Belt Projects at an Asian MRO Company.
- Huerga Castro, C., Blanco Alonso, P., & Abad González, J. (2005). Aplicación de los gráficos de control en el análisis de la calidad textil. *Pecunia*, 125-148.
- Ishikawa, K. (1994). Introducción al control de la calidad. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S. A.
- Jaca, C., Tanco, M., Santos, J., Mateo, R., & Viles, E. (2010). Sostenibilidad de los sistemas de mejora continua. *Intangible Capital*, 6(1), 51-77.
- James, P. (2008). Gestión de la calidad total. Un texto introductorio. Madrid: Pearson Educación, S. A.
- Kenett, R., & Zacks, S. (2000). Estadística industrial moderna. International Thomson Editores, S. A. de C. V.
- Linderman, K., Schroeder, G., Zaheer, S., & Choo, A. (2003). Six Sigma: a Goal-theoretic Perspective. *Journal of Operations Management*, 21, 193-203.
- Miletic, I., Quinn, S., Dudzic, M., Vaululik, V., & M. Champagne (2004). An Industrial Perspective on Implementing on Line Applications of Multivariate Statistic. *Journal of Process Control*, 14, 821-836.
- Montgomery, D. (2013). Introduction to Statistical Quality Control. Aptara, Inc.
- Pande, P., Neuman, R., & Cavanagh, R. (2002). Las claves del Seis Sigma. La implantación con éxito de una cultura que revoluciona el mundo empresarial. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España, S. A.
- Putri, N., & Yusof, S. (2008). A Review of Quality Engineering Tools and Techniques Practices in Malaysia's and Indonesia's Automotive Industries and Agenda for Future Research. *Management of Innovation and Technology*, 449-456.
- (2011). An Empirical Investigation of Quality Tools and Techniques Practices in Malaysia and Indonesia Automotive Industries. *Quality and Reliability (ICQR)*, 331-335.
- Reyes, A. (2002). Manufactura delgada (Lean) y Seis Sigma en empresas mexicanas; experiencias y reflexiones. *Contaduría y Administración*, 205, 51-69.
- Sandholm, L. (1995). Control total de calidad. México: Trillas.
- Senge, P. (2004). La quinta disciplina. El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje. México: Editorial Granica.
- Stevenson, W. (2009). Estadística para administración y economía. México: Alfaomega.
- Viles, E. (2007). Análisis didáctico de la estadística y la calidad en estudios de ingeniería industrial. *Tecnura*, 11(21), 54-62.
- Walpole, R., Myers, R., Myers, S., & Ye, K. (2007). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. México: Pearson Educación.
- Webster, A. (2002). Estadística aplicada a los negocios y la economía. McGraw-Hill.



# ANÁLISIS CUALITATIVO

## del diseño de estrategias en la transición de operaciones para el ensamble de productos en las empresas de Ciudad Juárez

*José Éder Leal Lara  
Universidad Autónoma  
de Ciudad Juárez*

### RESUMEN

La transición de operaciones para el ensamble de productos requiere de configurar y ordenar las operaciones por secuencias y grado de aprobación en las etapas que componen el proceso. La primera fase se lleva a cabo generalmente en una negociación, de la cual forman parte los corporativos dueños de los productos y las empresas que proveerán el servicio de ensamble. El enfoque principal de la transición de operaciones es minimizar el impacto negativo derivado de las demoras en el lanzamiento y liberación de los procesos donde se elaborarán los nuevos productos, con el propósito de que la producción en masa se despliegue una vez puesta en marcha su fase de inicio. La falta de una metodología para el diseño de estrategias en la gestión del proceso de transición de operaciones en las empresas de manufactura

en Ciudad Juárez, se traduce en un bajo desempeño cuando se busca insertar los nuevos productos a las operaciones, generando también bajos niveles de competitividad en este sector.

*Palabras clave:* transición de operaciones, ensamble de nuevos productos, proceso, diseño de estrategias.

### ABSTRACT

The operation transition for the products assembly required to configure and sort the operation activities by sequence and approval level in every single phase of the process. The first phase is usually performed in a negotiation by the corporate owners of the products and the companies that provide the assembly service. The main interest in the operation transition is to minimize the negative impact generated by delays in the launch and release pro-

RECIBIDO: 19 DE NOVIEMBRE DE 2014  
ACEPTADO: 13 DE MARZO DE 2015



cesses where new products will be developed with the purpose of deploy the mass production in an effective way. The lack of methodology on design strategies in the operation transition management at the manufacturing companies in Ciudad Juárez brings as a result low operational performance when companies try to insert the new products at the operations, generating as well low competitiveness levels in this industrial sector.

*Keywords:* operation transition, new products assembly, process, strategy design.

## INTRODUCCIÓN

Las empresas de manufactura en la actualidad operan bajo un entorno que resulta complejo para el manejo de los negocios. Por esta razón, la administración de las operaciones es un elemento fundamental para garantizar la efectividad de estos en la fase de inicio en la introducción de los nuevos productos. Las operaciones de las organizaciones se componen de una gama muy amplia de variables, que están involucradas directamente en el desempeño de las compañías; algunas de estas variables son la administración de la cadena de suministros, la administración del capital humano y otras series de actividades que deben ser administradas simultáneamente.

Un elemento esencial para lograr la permanencia de las empresas en los mercados, es la administración de la introducción de los nuevos productos que tendrán que ser manufacturados dentro de sus instalaciones. Por esta razón, la transición de operaciones para el ensamble de productos es fundamental para alcanzar la permanencia deseada por las compañías del sector. Para lograr este objetivo, es necesario que las empresas de manufactura diseñen estrategias eficientes para la transición de operaciones y la

introducción de nuevos productos. En el desarrollo de este documento, se muestra la necesidad e importancia de administrar estos tipos de procedimientos en las compañías de manufactura locales.

## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN PARA LA TRANSICIÓN DE OPERACIONES

Este análisis descriptivo-cualitativo demuestra que, en la actualidad, la complejidad de los mercados está forzando a las empresas de manufactura a extender las dimensiones de los servicios que ofrecen. Las implicaciones gerenciales de las compañías para transferir los productos, parten de la idea de los corporativos de tener una relación cercana con la cadena de valor de los clientes (Nogueira, Proença, Spencer, & Cova, 2013).

Las empresas de manufactura de Ciudad Juárez deben ajustarse a la dinámica con respecto a la transición e introducción de nuevos productos, con el propósito de mejorar su competitividad y ampliar el panorama de posibles nuevas inversiones, ofreciendo a los clientes potenciales una rápida inserción de los productos en las operaciones por parte de las organizaciones proveedoras del servicio, de acuerdo a Heizer, & Render (2009), quienes puntualizan:

[...] En algún momento, un producto, ya sea un bien o un servicio, fue seleccionado, diseñado y definido, progresó desde una idea hasta definición funcional y, después, quizá a un diseño. Ahora la administración debe tomar la decisión de si continuará con su desarrollo y producción o dar por terminada la idea del producto.

Una vez tomada la decisión, casi siempre hay un periodo de pruebas de producción para asegurar que sea factible producir el diseño, esta es la prueba de manufacturabilidad. Esta prueba también brinda al equipo de operaciones la oportunidad de desarrollar las herramientas necesarias, los procedimientos de control de calidad, y la capacitación del personal para asegurar que la producción se inicie de manera exitosa (p. 178).

La transición de operaciones en las empresas de manufactura está conformada por un proceso de tres etapas. La primera está enfocada a los objetivos del mercado; la segunda, a los intereses del producto, y la última etapa, al enfoque de los factores de valoración de la producción (Erhun, Gonçalves, & Hopman, 2010). Para las compañías de manufactura en Ciudad Juárez, el proceso se compone también de tres etapas: la negociación entre corporativos, las corridas piloto y la producción en masa. Como se muestra en la figura 1, cada una de las etapas contiene elementos específicos necesarios para lograr la secuencia de operaciones que el proceso de transición requiere.

Algunos elementos necesarios y primordiales del proceso, se enlistan a continuación:

- **Etapa 1: capacidad instalada en la planta; especificaciones del producto y procesos; diseño de sistemas de calidad; establecimiento de estándares de producción; diseño de la distribución física; información general de materiales y equipo; y por último, la integración y desarrollo del personal requerido en los procesos de manufactura.**
- **Etapa 2: establecimiento de la curva de aprendizaje necesaria con el fin de robustecer el entrenamiento sobre el producto y los procesos;**



contar con el total de los materiales en la planta; construir cantidades pequeñas del producto; analizar todos los procesos diseñados y utilizados para la manufactura, con el objetivo de mejorarlos antes de iniciar con la producción en masa.

- Etapa 3: generar grandes cantidades del producto; mantener los niveles de inventario de la materia prima, así como la recertificación del personal con respecto a sus funciones.

Krajewski, Ritzman, & Malhorta (2010) mencionan al respecto:

[...] El proceso de negociación se enfoca en obtener un contrato efectivo que involucra precio, calidad y requerimientos de entrega en el proceso interno del cliente y los proveedores, la naturaleza de las relaciones que se realiza con los proveedores puede afectar la calidad, tiempo de respuesta, el precio y el servicio de los productos (pp. 364-365).

Según Erhun et al. (2010), la transición de operaciones falla cuando no se conocen los componentes que conforman las etapas del proceso de transición de los nuevos productos, generando problemas financieros no contemplados durante el proceso de introducción.

Los impactos negativos en las finanzas con respecto a las operaciones, a consecuencia de una pobre gestión en las etapas del proceso de transición, generan barreras operativas en los siguientes elementos clave en el proceso de transición:

Estas barreras son generadas en las etapas de las corridas piloto y la producción en masa, las cuales se describen en la figura 1.

El ciclo de vida de los productos es relativamente corto, lo cual origina que:

- a) La transición de los productos sea un desafío para las empresas de manufactura;
- b) El rango de vida de los productos puede estar entre 12 y 24 meses; y

- c) Financieramente pueden representar alrededor de un tercio de las ganancias anuales de las compañías de este sector (Li, Graves, & Rosenfield, 2010).

Si la gestión de estos elementos resulta ser ineficiente, se generará pérdida de competitividad asociada con la transición de operaciones (Gopal, Goyal, Netessine, & Reindorp, 2011); este tema ha sido poco estudiado por la literatura de la administración de operaciones y tampoco se ha cubierto en los libros de desarrollo de nuevos productos.

Por otra parte, de acuerdo a Langford (2007), los principales factores que afectan la pobre competitividad en la transición de operaciones son los costos operativos, así como el sitio para ubicar las plantas de manufactura. Según este autor, el proceso decisional que se contempla para seleccionar la mejor ubicación de la planta que manufacturará los nuevos productos, debe realizar un análisis y escrutinio a través de factores relacionados con la disponibilidad de materiales y los centros de mercado. Los elementos básicos para la selección son:

- 1) Costos de transportar la materia prima.
- 2) Costos de transportar los productos terminados de las empresas de manufactura a los centros de mercado.
- 3) Costos de producción (laborales, impuestos, utilidades y de mantenimiento).

Las empresas de manufactura juvenes poseen la mayor parte de los elementos mencionados por Langford (2007), que son requeridos para soportar las operaciones que las compañías extranjeras y nacionales requieren para elevar los niveles de competitividad con respecto a la manufacturación de los productos y la

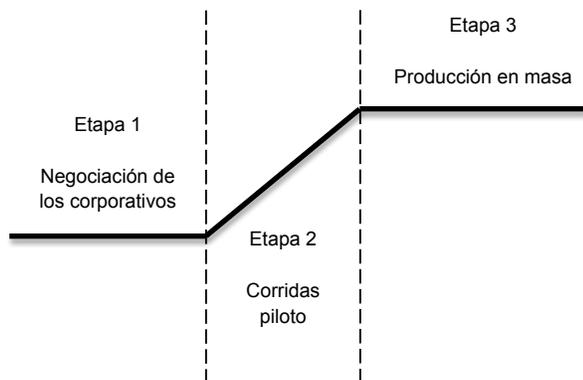


Figura 1. Etapas de la transición de operaciones o introducción de nuevos productos

Fuente: elaboración propia con base en: Erhun et al. (2010).



distribución, principalmente en Estados Unidos de un centro comercial principal, para las empresas que operan en Ciudad Juárez.

Las empresas de manufactura extranjeras y nacionales demandan a la zona fronteriza la creación y mantenimiento de infraestructura, para poder soportar la gestión de sus operaciones y mejorar con ello sus costos y eficiencia operativos. La infraestructura, sin duda, es un componente ajeno a las operaciones internas de las compañías de manufactura, pero indispensable para poder incrementar su competitividad a nivel global.

Entre los países latinoamericanos, México tuvo el peor desempeño ante la crisis por sus políticas públicas inadecuadas, principalmente por el aumento a los impuestos en la producción y el consumo, que generaron el deterioro económico de sus habitantes e impactó negativamente el ámbito del trabajo (Castilla Ramos, & Torres Góngora, 2010); la transición de operaciones y, por consecuencia, la introducción de los nuevos productos, se vieron sumamente afectadas, lo que ocasionó que México perdiera competitividad ante el resto de los países que ofrecen el servicio de manufactura.

Las empresas de manufactura en Ciudad Juárez, para enfrentar la competencia doméstica e internacional, requieren de insertar en sus operaciones productos extranjeros y nacionales, así como materia prima o componentes para mejorar su ventaja competitiva (Padilla-Pérez, & Martínez-Piva, 2009); si la cantidad de productos o de familias de productos que se transfieren en las compañías de manufactura, es constante durante los años, refleja cierto grado de competitividad en las mismas, debido a que se puede apreciar un grado de confiabilidad deseable de los clientes con respecto a la manufacturación de los productos.

La transición de operaciones, sin duda, tiene elementos asociados a la manufactura y distribución de los productos, que incrementan los costos de producción; algunos de estos componentes son laborales, impositivos, de utilidades y de mantenimiento.

La proximidad de los sitios de producción a los centros de mercado se traduce en bajos costos de transportación de los productos terminados, por otro lado la falta de cercanía a los centros de mercado incrementa los costos de transportar los productos terminados (Langford, 2007, p. 329)

La ventaja de la cercanía de las empresas de manufactura que operan en Ciudad Juárez con respecto a uno de los principales mercados del mundo, Estados Unidos, son los bajos costos de transportación que se requieren en la distribución y logística, en general, de los productos terminados, lo cual contribuye a que las compañías de manufactura logren incrementar su productividad y rentabilidad gracias a la gestión efectiva de las operaciones.

## DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN EN EL DISEÑO DE ESTRATEGIAS PARA LA TRANSICIÓN DE OPERACIONES

Las empresas de manufactura requieren de procesos que puedan ser utilizados en la gestión y diseño de estrategias para la transición de operaciones, lo que resulta ser una actividad compleja, debido a las decisiones que los administradores deben tomar

con respecto a qué tipo de estrategia diseñar y utilizar, contemplando para esta los cambios que sufren los productos y los procesos generados por el ambiente global y competitivo en el que se ofertan.

La importancia de los modelos estratégicos en la transición de operaciones, es que son indispensables para estructurar y darle prioridad a la secuencia de las actividades de los procesos operativos, que ayuden a diagnosticar el rendimiento de las empresas, para que se pueda tener una perspectiva del comportamiento de las operaciones una vez que la estrategia ha sido implementada. La estructuración descentralizada necesaria para cualquier actividad, se ha vuelto primordial para poder lograr los objetivos generales y específicos en las estrategias de las organizaciones (Drucker, 2003).

La escuela de posicionamiento de Porter (1997), ha sido utilizada por las empresas para estructurar sus estrategias y cimentar las actividades operativas, con el fin de lograr el posicionamiento y la permanencia en los mercados, para intentar alcanzar los objetivos de rentabilidad planteados en la fase de inicio de la estrategia. Porter (1997) menciona que "...esencialmente, la definición de una estrategia competitiva consiste en desarrollar una amplia fórmula de cómo la empresa va a competir, cuáles deben de ser sus objetivos y qué políticas serán necesarias para alcanzar tales objetivos" (p. 16), por lo que la integración de objetivos y políticas más los recursos con los que cuentan las compañías, son la fase inicial para trabajar con la formulación de estrategias exitosas que impacten positivamente el rendimiento operacional de las organizaciones, a través de la transición de operaciones.

De acuerdo a lo anterior, Corbett (2008) menciona que las estrategias para la manufactura de los productos tienen que adaptarse y ser configuradas contem-



plando componentes internos y externos: en lo interno, el involucramiento de todas las áreas funcionales de la empresa y en lo externo, clientes y proveedores, para ligar exitosamente todos los elementos que la estrategia requiere. Pero la inconsistencia principal de los elementos internos que integran las estrategias en la mayoría de las compañías locales, es que carecen de una estructura sólida cuando surgen los primeros bosquejos estratégicos, propiciando que se postergue el tiempo de implementación de la misma e impactando negativamente en las operaciones internas de las organizaciones y en la introducción de nuevos productos.

Las estrategias en las empresas de manufactura en relación con la transición de operaciones son diseñadas para determinar cómo serán utilizados los bienes con los que cuentan para la introducción de nuevos productos; de igual manera, para estructurar las actividades por nivel de importancia operacional y financiera buscando obtener un desempeño óptimo y facilitar el logro de los objetivos en las organizaciones (Miltenburg, 2009).

Las estrategias en el proceso de la transición de operaciones, se inician con la formulación o establecimiento de actividades y negociaciones entre corporativos, y terminan cuando el producto es liberado a los departamentos de Manufactura y Producción, lo cual ocurre después de realizar una exhaustiva revisión de todas las actividades y elementos, tanto internos como externos, de los procesos, que fueron contemplados en el diseño de las estrategias durante la transición de operaciones.

Comprender la importancia de los objetivos estratégicos y la correlación de las actividades operacionales para la inserción de nuevos productos ayuda a determinar teóricamente los modelos estratégicos de manufactura implemen-

tados por las empresas, como describe Miltenburg (2009), citando a Wheelwright, Vickery, Kim, Arnold y Platts. En la literatura de manufactura existen diferentes modelos estratégicos que las organizaciones deben analizar para estructurar sus estrategias, como se muestra en la tabla 1.

El proceso para el diseño de estrategias de manufactura deberá ser estandarizado y capaz de adaptarse a las necesidades de los clientes y de las empresas. El principio de flexibilidad en el diseño de estrategias, es un componente esencial en este proceso (Dimitrova, & Rosenbloom, 2010). El grado de flexibilidad que posea cada estrategia dependerá específicamente de las necesidades operativas de cada una de las áreas funcionales involucradas en los proyectos de esta naturaleza; también es necesario romper las barreras operativas como el comportamiento organizacional, rigidez operativa institucional, así como la fragmentación funcional, como establecen Schroeder, Shah, & Xiaosong Peng (2011).

Las empresas de manufactura seleccionan diferentes métodos para implementar y desarrollar sus estrategias, proponiendo, a su vez, mediciones y niveles de competitividad. Las medicio-

nes y los niveles de competitividad son fundamentales para arraigar estrategias sólidas y efectivamente estructuradas, con el objetivo de soportar las condiciones del ambiente operativo interno y externo de las compañías de manufactura. “El desempeño de las empresas depende de cada una de las funciones que deben estar dirigidas al objetivo principal de la organización” (Drucker, 2001, p. 112). Por esta razón, las estrategias diseñadas para la transición de operaciones requieren forzosamente ser estructuradas desde los lineamientos y metodologías operacionales diseñados específicamente para las empresas de manufactura.

## CONCLUSIONES

El diseño de estrategias en la transición de operaciones, es un proceso clave para las finanzas en las empresas de manufactura. Los procesos utilizados para la introducción de nuevos productos requieren de estrategias efectivas, que se enfoquen en reducir el impacto negativo en el desempeño y despliegue de los procesos que serán utilizados para ensamblar los productos; la efectividad de estos procesos contribuye

**Tabla 1. Modelos estratégicos en la literatura de manufactura**

W1	Estrategias de negocios
W2	Prioridades competitivas de manufactura
W3	Estructura e infraestructura de sistemas de manufactura
K3	Objetivos de manufactura
K4	Planes de acción
H2	Requerimientos del mercado
H4	Capacidad de manufactura
H5	Lo mismo que W3 cuando los objetivos son alcanzados

Fuente: Miltenburg (2009).



a generar competitividad en este tipo de organizaciones.

Las negociaciones corporativas son la fase inicial del proceso de transición de operaciones, en las cuales se establecen los términos, especificaciones y costos para el ensamble de los productos. Cuando esta etapa finaliza, las empresas que proporcionarán el servicio de ensamble iniciarán con el diseño formal de los procesos de manufactura; esta etapa es conocida como el periodo de prueba o corridas piloto y su propósito es depurar los procesos diseñados, así como los entrenamientos que el personal requiere para ejecutar el ensamble de los productos y con ello garantizar la productividad en la última fase del proceso de transición de operaciones, siendo esta la liberación de los procedimientos que serán utilizados para ejecutar la producción en masa. La fase de la producción en masa en las empresas de manufactura, es la que genera el sustento financiero para los corporativos y, por ende, la generación de competitividad en este tipo de compañías.

Se ha logrado identificar con base en experiencia propia que algunas de las empresas de manufactura en Ciudad Juárez, no cuentan con una estructura institucional que les permita diseñar estrategias e implementar los procesos de transición de operaciones, además de la introducción de nuevos productos, desencadenando un pobre desempeño operacional, así como la pérdida de competitividad, impactando negativamente las finanzas de los corporativos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Castilla Ramos, B., & Torres Góngora, B. (2010). Crisis sobre crisis en la industria maquiladora de exportación y sus consecuencias en la ocupación. *El Cotidiano*, 162, 43-56.
- Corbett, L. (2008). Manufacturing Strategy, the Business Environment, and Operations Performance in Small Low-tech Firms. *International Journal of Production Research*, 46(2), 5491-5513.
- Dimitrova, B., & Rosenbloom, B. (2010). Standardization versus Adaptation in Global Markets: is Channel Strategy Different? *Routledge*, 157-176.
- Drucker, P. (2001). *The Essential Drucker*. Nueva York: Ed. HarperCollins Publishers.
- (2003). *El management del futuro*. Buenos Aires: Ed. Sudamericana.
- Erhun, F., Gonçalves, P., & Hopman, J. (2010). Moving from Risks to Opportunities: a Process to Manage New Product Transitions. *Stanford University*, 1-20.
- Gopal, A., Goyal, M., Netessine, S., & Reindorp, M. (2011). The Impact of New Product Introduction Plant Productivity in the North America Automotive Industry. *INSEAD*, 1-34.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Administración de las operaciones*. México: Ed. Pearson.
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhorta, M. (2010). *Operations Management*. New Jersey: Ed. Pearson.
- Langford, J. (2007). *Logistics Principals and Applications*. Nueva York: Ed. McGraw-Hill.
- Li, H., Graves, S., & Rosenfield, D. (2010). Optimal Planning Quantities for Product Transition. *Production and Operations Management*, 19(2), 142-155.
- Miltenburg, J. (2009). *Setting Manufacturing Strategy for a Company's International Manufacturing Network*. *International Journal of Production Research*, 47(22), 6179-6203.
- Nieto, A. (2013). Desafíos de la competitividad en la frontera norte de México en el marco del reajuste global. *Frontera Norte*, 25(50), 213-221.
- Nogueira, F., Proença, J., Spencer, R., & Cova, B. (2013). *The Transition from Products to Solutions: External Business Model Fit and Dynamics*. Elsevier, 1093-1101.
- Padilla-Pérez, R., & Martínez-Piva, J. (2009). Export Growth, Foreign Direct Investment and Technological Capability Building under the Maquila Model: Winding Roads, Few Intersections. *Science and Public Policy*, 36(4), 301-315.
- Porter, M. (1997). *Estrategia competitiva*. México: Ed. Continental, S. A. de C. V.
- Schroeder, R., Shah, R., & Xiaosong Peng, D. (2011). The Cumulative Capability "Sand Cone" Model Revisited: a New Perspective for Manufacturing Strategy. *International Journal of Production Research*, 49(16), 4879-4901.



# NORMAS PARA AUTORES

El Comité Editorial de RUA acoge con gusto propuestas de artículos para publicar. Por favor, consulte las siguientes normas al preparar sus documentos:

1. Los trabajos a presentar en RUA deberán ser inéditos.
2. Una vez que la revista publica el artículo, los derechos del autor pasan a ser propiedad de la UACJ.
3. Los artículos pueden ser de fondo o comunicaciones breves, los cuales deberán referirse al área de ciencias administrativas, ajustándose al dictamen del Comité Editorial, el que evalúa su calidad y decide sobre la pertinencia de su publicación.
4. No se devuelven los originales.
5. Los trabajos deben ajustarse a los siguientes requisitos:
  - a) Título del trabajo, breve y conciso, máximo 6 palabras.
  - b) Nombre del autor o autores.
  - c) Correo electrónico de cada colaborador.
  - d) Adscripción (institución, departamento y/o coordinación).
  - e) Indicar grado máximo de estudios y área de especialización.
  - f) Asentar en la portada los siguientes datos: Institución que representa, Título del escrito, naturaleza del trabajo: artículo, reseña u otros; nombre del autor o autores, lugar y fecha.
  - g) Dirección para correspondencia que incluya: teléfono, fax y correo electrónico.
  - h) Adjuntar el texto en disquet idéntico en Word y presentar el original impreso con cuerpo justificado, en letra Times New Roman, 12 puntos, a doble espacio, numerando cada página desde la portada.
  - i) La extensión debe ser de preferencia mayor de 15 cuartillas y menor de 30, considerando páginas de 26 líneas y 64 golpes por cada línea
  - j) Los cuadros y el trazado de gráficas deberán estar elaborados en Excel para Windows, indicando el nombre de cada uno de ellos (incluyendo un archivo por cuadro o gráfica). Asimismo, las ilustraciones, cuadros y fotografías deben referirse dentro del texto, enumerarse en el orden que se cita en el mismo, e indicar el programa de cómputo en el que están elaborados. Estos deben explicarse por sí solos, sin tener que recurrir al texto para su comprensión; no incluir abreviaturas, indicar las unidades y contener todas las notas al pie y las fuentes completas correspondientes.
  - k) Las referencias bibliográficas deben asentarse de la forma convencionalmente establecida en español, es decir, indicando éstas en el cuerpo del texto de la siguiente manera: Apellido del autor, fecha: número de páginas (Foucault, 1984:30-45). La bibliografía completa se presenta sin numeración al final del artículo.
  - l) Al citar los títulos de libro, se deben utilizar mayúsculas sólo al inicio y en nombres propios, para los títulos en el idioma inglés, se respetará la ortografía original.
  - m) Al menos la primera vez, se debe proporcionar la equivalencia completa de las siglas empleadas en el texto, en la bibliografía y en los cuadros y las gráficas.

- n) El autor debe anexas una carta debidamente firmada donde manifieste que está de acuerdo en que su escrito sea sometido a arbitraje, así como da la facultad al director de RUA para modificar el contenido. Es necesario además que se declare que el escrito presentado es inédito y se manifestará que se ceden los derechos.
- o) Distribuir los datos de las referencias bibliográficas de la siguiente manera:

## FICHA DE LIBRO

Apellidos, nombre del autor. *Título del libro*. Lugar de edición: Editorial, año, número de páginas.

Ejemplos:

Foucault, Michel. *Las palabras y las cosas*. México: Siglo XXI, 1984, pp. 30-45.

Levine, Frances. "Economic perspectives on the Comanchero trade". En: Katherine A Spielmann (ed.). *Farmers, hunters and colonists*. Tucson, AZ: The University of Arizona Press, 1991, pp. 155-169.

## FICHA DE REVISTA

Apellidos, nombre del autor. "Título del artículo". *Nombre de la revista*, número, volumen, fecha, número de páginas.

Ejemplos:

Conte, Amedeo G. "Regla constitutiva, condición, antinomia". *Nóesis*, núm. 18, vol. 9, enero-junio 1997, pp. 39-54.

Krotz, Esteban. "Utopía, asombro y alteridad: consideraciones metateóricas acerca de la investigación antropológica". *Estudios sociológicos*, núm. 14, vol. 5, mayo-agosto 1995, pp. 283-302.

## CONTRIBUCIONES EN TEXTOS ELECTRÓNICOS, BASES DE DATOS Y PROGRAMAS INFORMÁTICOS

Responsable principal (de la contribución). "Título" [tipo de soporte]. En: Responsable principal (del documento principal). Título. Edición. Lugar de publicación: editor, fecha de publicación, fecha de actualización o revisión [fecha de consulta]\*\*. Numeración y/o localización de la contribución dentro del documento fuente. Notas\*. Disponibilidad y acceso\*\*. Número normalizado\*

Ejemplo:

Political and Religious Leaders Support Palestinian Sovereignty Over Jerusalem. IN Eye on the Negotiations [en línea]. Palestine Liberation Organization, Negotiations Affairs Department, 29 August 2000 [ref. de 15 agosto 2002]. Disponible en Web: <<http://www.nad-plo.org/eye/pol-jerus.html>>.