



Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas
Tendencias

ISSN: 1856-8327

revistaiiaynt@gmail.com

Universidad de Carabobo
Venezuela

López Torres, Virginia Guadalupe; Marín Vargas, Ma. Enselmina; Alcalá Álvarez, Ma. Carmen
Ergonomía y Productividad: variables que se relacionan con la competitividad de las plantas
maquiladoras

Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, núm. 9, julio-diciembre, 2012, pp. 17-32
Universidad de Carabobo
Carabobo, Venezuela

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215026158007>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Ergonomía y Productividad: variables que se relacionan con la competitividad de las plantas maquiladoras

Ergonomics and Productivity: variables relating the competitiveness of maquiladoras plants

Virginia Guadalupe López, Ma. Enselmina Marín, Ma. Carmen Alcalá

Palabras Clave: competitividad, productividad, ergonomía

Key Words: competitiveness, productivity, ergonomics

RESUMEN

Este artículo analiza la propuesta de un modelo empírico de competitividad a nivel micro, para organizaciones industriales, desarrollado en función de las empresas maquiladoras de Baja California; el modelo incorpora la ergonomía y productividad como variables independientes relacionadas con la competitividad (variable dependiente); es una propuesta validada estadísticamente a partir de datos recolectados a través de una encuesta. La base teórica para el desarrollo del modelo es el logro de la ventaja competitiva a través de la gente. Para probar el supuesto se utilizó análisis de correlación de Spearman Rho y el análisis de regresión, cuyos resultados indican que hay relaciones lineales y polinómicas cuadráticas entre las variables, con ello se evidencia la relevancia que tiene la aplicación de la ergonomía en las empresas industriales, para potenciar la reducción de los costos de seguridad y salud ocupacional al mismo tiempo que se impulsa la productividad de los trabajadores.

INTRODUCCIÓN

La globalización ha traído consigo un movimiento de reubicación de industrias de las naciones desarrolladas a las que están en vías de desarrollo. Una de las razones de este cambio se sustenta en la necesidad constante de las empresas de mantenerse competitivas, lo que implica

ABSTRACT

This article analyses the proposal of an empirical model of competitiveness for industrial organizations at micro level, developed according to the organizational pattern of maquiladoras in Baja California. The proposed model incorporates ergonomics and productivity as independent variables, related to competitiveness as the dependent variable; the proposal herein, was statistically validated using collected data through a survey. The theoretical basis that supports the model, establishes the achievement of competitiveness advantage through the people. Results indicate prevailing relationship between the variables, it is evident the relevance of the application of ergonomics in industrial enterprises, to enhance the reduction of the costs of occupational health and safety while impelling workers productivity.

desarrollar la producción de artículos en esquemas flexibles de bajo costo y alta productividad.

En México, gran parte del desarrollo industrial se sustenta en la industria maquiladora. Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en 2007, 1'202,134 personas laboraban en dicha industria, 78.42% desempeñando funciones

de obrero; 13.11% como técnicos en producción y 8.45% empleados administrativos. Con un valor agregado de exportación de 265'219,583 pesos, producto de 2810 establecimientos en activo. -Es importante señalar que el primero de noviembre de 2006 el gobierno mexicano modifica el Decreto para el Fomento y Operación de la Industria Maquiladora de Exportación publicado en el Diario Oficial de la Federación el 1 de junio de 1998 y sus reformas publicadas en el mismo órgano informativo el 13 de noviembre de 1998, 30 de octubre de 2000, 31 de diciembre de 2000, 12 de mayo de 2003 y 13 de octubre de 2003, incluso su nombre, para quedar como sigue: decreto para el Fomento de la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación. Por ello INEGI dejó de realizar las estadísticas de la maquila en 2007-.

En Baja California (B.C.), INEGI (2007) indica la presencia de 906 establecimientos, que emplean a 248,924 trabajadores, de los cuales, el 79.58% ocupan la posición de obreros.

Éstas estadísticas ilustran cómo el uso intensivo de mano de obra es un factor de producción que le ha provisto competitividad a la maquila. Sin embargo, el sector maquilador mexicano tiene una fuerte competencia de salarios bajos en Asia, principalmente en China; por lo que se encuentra en una encrucijada que demanda redefinir la fórmula y/o diseñar un modelo nuevo que provea de competitividad al sector.

La necesidad imperante de competitividad obliga a la maquila a reducir sus costos de operación al mínimo, hacer sus operaciones más eficientes y al mismo tiempo mantener óptimos niveles de calidad y productividad a fin de poder permanecer en el mercado. Esta búsqueda de competitividad genera que la empresa se enfoque más en resultados y deje de lado el enfoque hacia el factor humano, lo cual, según Montañó (2007) ha dado origen a interacciones laborales desconsideradas y maltratantes.

Para Ravelo y Sánchez (2006), en México hoy día se puede identificar la cultura del "proletariado del norte", el de los ritmos intensos de trabajo, el nacido flexible, el de las condiciones de trabajo que

significan retroceso en los derechos laborales. Asimismo, argumentan que en Chihuahua, la maquila oferta un trabajo precario que se adquiere y pierde con facilidad, donde la práctica de contratos por tres meses es común y generalizada, además los requisitos de contratación implican una discriminación sexista, racista y de clase.

La competitividad es un concepto complejo que se ha estudiado desde diversos enfoques y disciplinas; sin embargo, no ha sido posible llegar a una definición única y ampliamente aceptada. No obstante, su estudio es necesario para llegar a entender cómo puede impulsarse, a partir de la comprensión de las fuentes que la alimentan y, desde luego, cómo puede traducirse en la elevación del nivel de vida de la sociedad.

Para García y Serrano (2003), ser competitivo es un resultado que se obtiene cuando el precio al que se ofrece el producto o servicio al cliente coincide con la voluntad de pago para adquirirlo, sucede de forma rentable y duradera para quien lo ofrece. También indican que la competitividad ha estado vinculada a diferentes aspectos según la época, donde la calidad ha constituido durante largo tiempo el paradigma de la competitividad, pero su foco de atención ha pasado por la gestión de la producción, el marketing, la dirección estratégica, la gestión de recursos humanos, la gestión del conocimiento y la gestión de nuevas tecnologías entre otros.

Es pertinente destacar que recientemente ha cobrado interés el hecho de obtener competitividad a través de la gente, reconociéndose las argumentaciones de Hernández (2003), quien cita a Gasalla (1993, 29), para afirmar que "las personas son el factor crítico y diferencial de las organizaciones, cuyo comportamiento y la eficaz aplicación del mismo, son la renovada ventaja competitiva de la empresa de hoy y de mañana".

También se debe señalar que la maquila es una forma de organización diseminada por diversas regiones en el mundo, que genera un importante número de plazas de trabajo, particularmente de tipo obrero y ha sido la llave de entrada a la industrialización para muchos países en desarrollo; aunque en esencia es un centro de costos. Los

estudios acerca de la maquila hasta ahora se han enfocado en sus procesos de producción (Mathews, 2002), en ilustrar como aprovecha las ventajas comparativas de distintos países para operar con bajos costos, principalmente los salariales (Miller, 2006; Fishman, 2005; Kwan, 2000). Sin embargo, hasta ahora no se ha estudiado cuáles son las estrategias competitivas que aplican y cómo éstas afectan a sus trabajadores, particularmente la salud y seguridad ocupacional de los obreros.

Bajo este escenario el propósito del presente se enfoca en diseñar un modelo de competitividad para la industria maquiladora, un modelo holístico, integrador y visionario, que favorezca la competitividad de las plantas, incluya la ergonomía como respuesta a la responsabilidad social que tiene toda organización primariamente con su base trabajadora a fin de contribuir a su salud y seguridad ocupacional, de tal forma que se garantice la productividad, la calidad y el desarrollo humano, impactando positivamente en el incremento de la rentabilidad de las plantas maquiladoras.

El modelo plantea que la competitividad se relaciona con las variables productividad y ergonomía; la evaluación del mismo, se basa en el siguiente supuesto general: La competitividad de las plantas maquiladoras se relaciona en forma directa con su productividad resultante de sus prácticas de producción y calidad, así mismo, con la ergonomía valorada por su aplicación en el diseño de las estaciones de trabajo, los factores ambientales y la seguridad e higiene de los trabajadores.

Los supuestos particulares son:

-Las prácticas de calidad y producción tienen una relación directa con los resultados de productividad de la planta.

-Los factores ambientales, la antropometría y prácticas de seguridad e higiene tienen una relación directa con la ergonomía de la planta.

-La productividad y ergonomía tienen una relación directa con la competitividad de la planta medida con base a su eficiencia y rentabilidad.

El estudio se limita conceptualmente a la competitividad empresarial de las plantas

maquiladoras, su personal operativo y gerencial e instalaciones. La limitación disciplinaria está dada por la Administración de Operaciones (AO), disciplina que estudia la producción y propone distintas estrategias para administrar los procesos de transformación de insumos en productos y servicios (Gaither y Frazier, 2000).

Rincón (2001) establece que el continuo cambio del entorno y las nuevas formas de hacer negocios, han propiciado una feroz competencia por el mercado, donde para sobrevivir es necesario mantenerse competitivo. Lo que implica:

"Manufacturar productos o brindar servicios con precios en la franja de mercado estimado, calidad certificada, entregados oportunamente, que incluyen innovaciones fruto del conocimiento y la tecnología, realizados pensando en el cliente, con la confianza y duración especificadas y garantizadas, además de un conveniente servicio de mantenimiento y postventa" (Rincón, 2001,51).

Al estudiar la competitividad desde la óptica de la AO, se considera relevante utilizar las variables productividad y ergonomía, la primera ya ha sido considerada por muchos autores en sus investigaciones, algunos de los hallazgos ilustran que la productividad es la fuerza de equilibrio fundamental para el desempeño competitivo de un país, asimismo la productividad parcial del trabajo representa una ventaja competitiva empresarial (Sobrino, 2002). En el ámbito de la empresa, Peñaloza (2005), establece que la productividad es una fuente tradicional de competitividad, misma que está ligada a la existencia del efecto experiencia y las economías de escala; se da en términos de menores costos de fabricación y gestión del producto, calidad de los mismos, entre otros.

El incluir la ergonomía como variable de la competitividad es la aportación del presente estudio y obedece a la relevancia que dicha disciplina viene teniendo en los últimos años, particularmente el reconocimiento de su influencia en las tareas de manufactura. Manuele (2000), argumenta que el uso de los principios de la ergonomía no sólo reduce los riesgos de trabajo,

también conducen a mejorar la productividad, a bajar los costos de operación y a mejorar la calidad. En el mismo sentido Drury (2000), ilustra que la ergonomía y la calidad son procesos complementarios, cita los trabajos de Eklund (1995), quien corrió un proyecto sobre calidad, ambiente de trabajo y productividad, mostrando significancia estadística entre los cuellos de botella de los acoplamientos de calidad y las deficiencias ergonómicas. Drury también cita a Kim (1998), quien ilustró que más del 50% de la varianza en la calidad entre estaciones sobre una línea de ensamble de cámaras podría ser pronosticada desde dos variables ergonómicas: postura del cuerpo y la presión del tiempo.

Es importante destacar que la norma ISO 9001:2008 señala en el apartado 6.4, que la dirección debe reconocer que el ambiente de trabajo tiene una influencia positiva en la motivación, satisfacción y desempeño del personal, por lo que requiere asegurarse de mantener la salud del mismo, a fin de mejorar el desempeño de la organización. Es importante que se procure la creación de un ambiente de trabajo adecuado, que combine factores humanos y físicos y que considere, entre otros, las reglas y orientaciones de seguridad, incluyendo el uso de equipos de protección, la ergonomía, el calor, humedad, luz, flujo de aire e higiene, limpieza, ruido, vibraciones y contaminación (Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, IMNC, 2008).

El objetivo del presente es valorar la presencia de nuevos determinantes de la competitividad empresarial, particularmente de plantas maquiladoras, asimismo romper un obstáculo epistemológico que hasta ahora focaliza a la competitividad como un paradigma netamente económico y que limita concebir de otra manera los modelos de competitividad.

Las autoras consideran que la competitividad microeconómica es la principal competitividad, ya que son las empresas quienes inicial y finalmente tienen que enfrentar la hipercompetencia global en los mercados; lo que según Villarreal y Ramos (2002), requiere de un nuevo modelo de gestión que permita que las empresas sean inteligentes en

la organización, flexibles en la producción y ágiles en la comercialización, atributos indispensables para enfrentar la nueva economía del siglo XXI.

Es importante destacar que la competitividad no es un atributo que pueda ser medido directamente, sino que se debe adoptar algún indicador del mismo. En la economía actual, la competitividad depende de la capacidad de las personas, empresas y sociedades, para generar, procesar y aplicar con eficacia la información basada en la sociedad del conocimiento (Macías, 2005). Lo confirma Pfeffer (1997) al argumentar que hoy día la fuerza laboral –en la forma de organizarse y administrarse– es una fuente importante de ventaja competitiva.

Modelos de competitividad

Según Jiménez (2006), el modelo de competitividad a nivel país de mayor referencia es el modelo del Foro Económico Mundial, el cual considera 188 variables agrupadas en 12 factores denominados: Indicadores de desempeño, Entorno macro, Tecnología e innovación, Tecnologías de información y telecomunicaciones (TIC), Infraestructura, Instituciones públicas, Competencia doméstica, Desarrollo de clusters, Operación y estrategia empresarial (gerencia), Medio ambiente e Instituciones internacionales.

Para evaluar la competitividad empresarial se tiene el Índice de Competitividad para los Negocios (Business Competitiveness Index o BCI, denominación a partir de 2003 del previo índice de Competitividad Microeconómica o MICI), el cual evalúa la eficacia con la que una economía utiliza su acervo de recursos. Éste índice se basa en dos grupos de variables: operaciones y estrategias de las empresas y calidad del ambiente nacional de negocios (León, 2004).

Otro modelo de referencia, es el de competitividad empresarial propuesto por Jiménez (2006); mismo que parte de la premisa de que la competitividad está en función de la capacidad de gestión de la gerencia en todos los aspectos del negocio; propone seis factores, los cuales son: Gestión comercial, Gestión financiera, Gestión de la producción, Ciencia y tecnología, Internacionalización y Gestión gerencial; los que agrupan a 39 variables.

En México, el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006, establece una jerarquía de niveles de competitividad empresarial, los cuales denomina como: Emergente, donde ubica aquellas empresas con habilidad para sobrevivir por medio de la improvisación en operación. Confiable para las empresas con nivel de calidad repetible en las áreas principales de la empresa. Competente, incluye a empresas con áreas y personal especializado en el desarrollo de nuevos productos, procesos y servicios. Y Vanguardia o de Clase mundial, donde se incluyen las empresas con control total del ciclo de desarrollo de nuevos productos, gestión tecnológica y prospectiva (CONACYT, s.f.).

En la tabla 1 se presenta un resumen del análisis realizado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) donde clasifica a las empresas en los cuatro niveles de competitividad

señalados de acuerdo con características que reflejan sus capacidades administrativas, operativas y tecnológicas. Esta clasificación expone también el tipo de prácticas predominantes, que parten de un nivel elemental (nivel emergente) y se desplazan hacia mejores prácticas hasta llegar a los estándares de excelencia internacional (nivel de vanguardia).

Como puede verse en los modelos descritos prevalece el enfoque económico de la competitividad, pero a su vez en todos se establece que la competitividad debe incidir en una mejora de la calidad de vida de la población, en el caso de los modelos país y por lo tanto, en los empleados para el caso de los modelos microeconómicos. Sin embargo, se observa que explícitamente los modelos no incluyen algún indicador que permita evaluar si la competitividad incide en mejorar la calidad de vida.

Tabla 1.- Niveles de Competitividad según CONACYT

Variable	Empresa			
	Emergente	Confiable	Competente	Vanguardia
Prioridad	Supervivencia	Cumplimiento de normas	Diferenciación	Liderazgo
Mejores prácticas	Sistemas gerenciales y administrativos	Mejora continua y benchmarking	Desarrollo de nuevos productos	Obsolescencia de productos acelerada
Nivel de calidad	Errático	Controlada	4 o 5 σ	Tiende a cero defectos
Cobertura de mercado	Local	Nacional	Región Internacional	Global
Nivel distintivo de su administración	Operación	Calidad	Exportación	Gestión tecnológica
Capacidad tecnológica	Imitación	Adopción y/o mejora	Desarrollo	Licenciamiento a terceros
Masa crítica organizacional	Dueño y operadores	Gerentes y equipos funcionales	Especialistas en departamentos clave	Grupos de desarrollo de tiempo completo
Actitud de cambio	Reacciona	Se adapta	Promueve	Origina
# estimado de empresas en México	> 2, 800,000	< 10,000	< 2,500	< 300
Productividad (dólares x empleado/año)	< \$ 5,000	\$ 5,000 - \$10,000	\$10,000 - \$50,000	> \$50,000

Fuente: CONACYT (s.f.)

Antecedentes del Modelo planteado

Las plantas maquiladoras basan su competitividad en las economías de escala, representan operaciones locales de compañías internacionales, las cuales seleccionan sus puntos de localización en destinos donde pueden explotar las ventajas comparativas locales, como son costos de trabajo y/o incentivos del gobierno local para el desarrollo regional, por lo mismo algunas plantas difícilmente echan raíces, su cultura es ser nómadas en busca de sitios que les provean ventajas que les representen competitividad. Su relocalización provoca la pérdida de trabajos en el sitio original y genera fuentes de empleo en el nuevo sitio. Esto afecta las economías regionales de ambos sitios, y principalmente la calidad de vida del trabajador; por ello se consideran fuentes inestables de empleo.

La competitividad de la maquila depende de su productividad, esto derivado del hecho de que en la mayoría de las empresas maquiladoras, las técnicas de operación predominante son las japonesas y en Japón, la palabra calidad es sinónimo de productividad. Cuando los japoneses resuelven mejorar la calidad están considerando también la productividad. La baja calidad indica oportunidades desperdiciadas o materiales desperdiciados. También suele significar desperdicios de tiempo y materiales. Empero, las instalaciones de las oficinas, las condiciones de trabajo y del equipo son un aspecto importante de la productividad que a veces es dejado de lado. Una organización cuidadosa de la distribución de los lugares de trabajo y del equipamiento puede reducir el tiempo de producción (Batley, 1992).

Debe reconocerse que el entorno laboral incide en la productividad de muchas maneras, puede propiciar el rendimiento al facilitar la realización del trabajo, o bien, contener restricciones que interfieran con el desempeño. Oldham (1995) demostró que cosas tan simples como permitir a los empleados escuchar música contribuía a mejorar su desempeño, pues en apariencia, la música coadyuva a la reducción de la tensión.

Brown (2000), afirma que en el caso de las plantas electrónicas, el personal está expuesto a una

enorme cantidad de solventes químicos que son utilizados en tareas de limpieza, y a otro tipo de exposiciones durante las operaciones de soldadura. También hay problemas ergonómicos a través de todas estas industrias, puesto que la mayoría de ellas cuentan predominantemente con operaciones de ensamble, que involucra movimientos repetitivos en posiciones torpes o incómodas.

Manuelle (2000), plantea un modelo teórico a partir de la premisa de considerar los beneficios que genera contar con métodos de trabajo seguros. Este autor incorpora en su modelo, al sistema ergonomía, productividad, eficiencia de costos y calidad; además redefine la ergonomía ocupacional como la ciencia y arte de diseñar el trabajo a fin de que el obrero desarrolle una óptima productividad y eficiencia de costos con un mínimo de riesgos y lesiones, Manuelle afirma que su modelo es un nuevo sistema para administrar las metas, el cual denomina TAPECERA (Task Analysis for Productivity, Cost Efficiency and Risk Assessment).

Con respecto a la consideración del ambiente en la medición de la competitividad, Morag (2006), desarrolló una investigación para Intel de Israel - que es el centro internacional de desarrollo, cuenta con 6,600 empleados, ahí se han desarrollado los procesadores 8088, la tecnología móvil Intel-Centrino y Manitoba-, donde encontró que la creación de un ambiente seguro es un elemento importante para facilitar la manufactura de alta tecnología, particularmente al eliminar los peligros ergonómicos que pueden generar riesgos y desordenes músculo esqueléticos, los cuales eran observados con frecuencia en los trabajadores, en específico en nervios y tendones, llegando a desarrollar tendinitis, tenosinovitis y síndrome del túnel del carpio.

Partiendo de sus hallazgos, Morag (2006) propone un modelo que incluye reglas para el uso del equipo, aspectos directivos y educación técnica. Dentro de las reglas establece que si un equipo requiere esfuerzo estático, el trabajador sólo puede laborar seis horas y requiere de cambiarse a otra actividad por doce horas. Intel presentó este modelo en The Ergonomics National Forum 2002,

ante 40 distintos tipos de industrias, a fin de promover la aplicación de programas y legislación entorno a la ergonomía.

Por ello, en el presente se argumenta que las empresas pueden lograr la competitividad

considerando a su factor humano y protegiéndolo, razón por la cual se propone el modelo de competitividad empresarial que se ilustra en la figura 1.

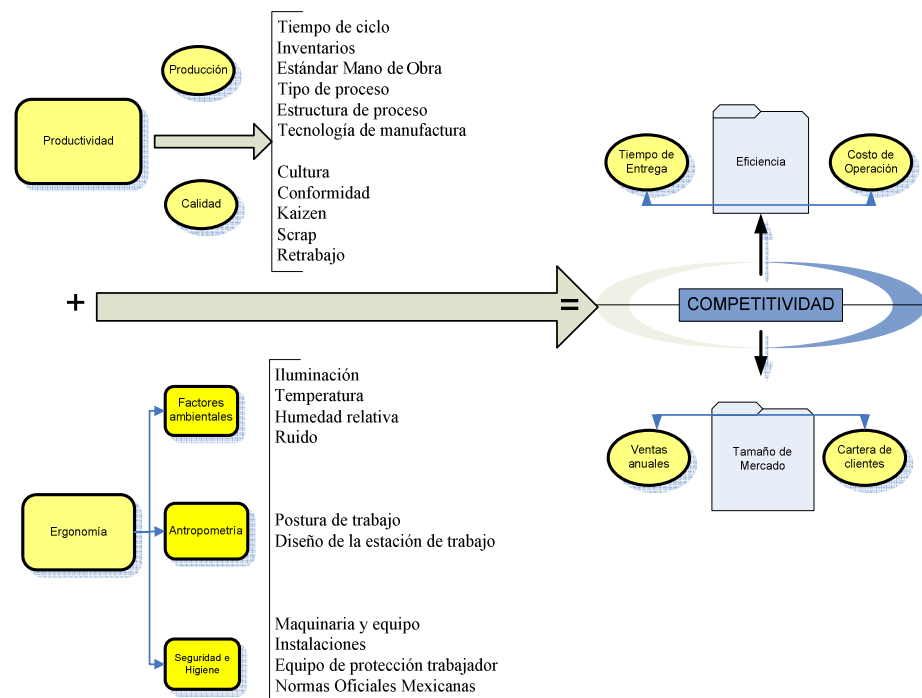


Figura 1. Modelo de competitividad empresarial propuesto

METODOLOGÍA

Definición de variables, dimensiones e indicadores

La productividad es la medida de la eficiencia en el manejo administrativo de la empresa (Samuelson y Nordhaus, 1999). Gaither y Frazier (2000) se preguntaron: ¿Qué hace más productivos a los empleados?, en su investigación encontraron tres factores: 1) el desempeño del puesto de los empleados; 2) la tecnología, las máquinas, las herramientas y los métodos de trabajo que apoyan y ayudan su trabajo, y 3) la calidad del producto. Por ello señalan que la reducción de los defectos, el desperdicio y el trabajo incrementan directamente la productividad de todos los factores de producción.

La definición tradicional del término Ergonomía, típicamente se refiere al estudio del cuerpo humano, equipo utilizado y ambiente del sitio de trabajo, ahora también incluye la interacción entre el cuerpo humano, los objetos y el ambiente de trabajo (Tiraboschi et al, 2002). Según Gillette (2001), ergonomía es la ciencia del diseño de ambientes de trabajo para garantizar la seguridad y eficiencia, además señala que los nuevos estándares ergonómicos intentan prevenir los desórdenes acumulativos traumáticos.

La Organización Internacional del Trabajo define la ergonomía como la aplicación de ciencias biológicas humanas para lograr la óptima y recíproca adaptación del hombre y su trabajo, cuyos beneficios se miden en términos de eficiencia humana y bienestar (Llaneza, 2004). La ergonomía ocupacional es el arte y la ciencia de diseñar el

trabajo acorde a cada trabajador para alcanzar el nivel óptimo de la productividad, la eficiencia económica y el riesgo mínimo de lesión (Manuelle, 2000).

El modelo propuesto, incluye dimensiones e indicadores para cada una de las variables. Para la productividad se definen las dimensiones: calidad y producción. Mientras que para ergonomía las dimensiones son factores ambientales, antropometría y seguridad e higiene. Sus definiciones se presentan a continuación.

Producción se refiere al sistema que utiliza recursos operacionales para transformar insumos en algún tipo de resultado deseado. Los recursos operacionales consisten en lo que se denomina las 5P de la administración de operaciones: personas, plantas, partes, procesos y sistemas de planeación y control. Las personas son la fuerza laboral directa e indirecta; las plantas incluyen las fábricas o sucursales donde se desarrolla la producción; las partes incluyen los materiales que pasan por el sistema; los procesos incluyen los equipos y los pasos mediante los cuales se realiza la producción y los sistemas de planeación y control son los procedimientos y la información que utiliza la gerencia para operar el sistema (Chase et al., 2000). En cuanto a la calidad, la norma ISO 9000 la define como el grado en que el conjunto de características inherentes cumple con los requisitos (IMNC, 2008). Aragón y Rubio (2005), indican que es la adecuación del conjunto de características y atributos del producto a las necesidades y expectativas del comprador. Según Pfeffer (1997), la calidad es un índice derivado del conteo del número de fallas y defectos que se encontraron en las inspecciones del producto. Hitt et al (2004), argumentan que la calidad es un tema universal en la economía global, y condición necesaria, pero no suficiente, para el éxito competitivo.

Los indicadores propuestos para calidad son: la cultura, el nivel de conformidad de los productos, el scrap generado y el Kaizen como técnica para la perfección. En el caso de producción, los indicadores a considerar son la estructura y el tipo de proceso de producción que se aplica, así como la tecnología, el tiempo de ciclo para la manufactura

de los artículos, los inventarios que poseen para soportar sus operaciones y el estándar que la mano de obra debe alcanzar. En la tabla 2 se ilustran sus definiciones.

Retomando las dimensiones de la ergonomía, se tiene que los factores ambientales se refieren al conjunto de elementos naturales o inducidos por el hombre, que interactúan en el centro de trabajo (IMNC, 2008). Esta dimensión forma parte del contexto en el que se desarrolla el trabajo; el ruido, la iluminación, los parámetros climáticos, entre otros, pueden obstaculizar o facilitar la realización del trabajo.

La medición de los valores físicos, el análisis de la realización de tareas y la valoración subjetiva a través de escalas y cuestionarios, constituyen el grupo de técnicas empleadas para medir los efectos del ambiente físico, determinando así, las curvas de aceptabilidad o de confort-disconfort (Llaneza, 2004). Smith (2003), ilustra que se genera comportamiento contraproducente en respuesta a una reacción negativa a alguien o algo en el ambiente de trabajo de la persona. La Antropometría es la aplicación al ser humano de métodos fisio-científicos para el desarrollo de estándares de diseño, de requerimientos específicos y para la evaluación de los diseños de ingeniería, modelos a escala y productos manufacturados, con el fin de asegurar la adecuación de todos ellos a las características de los usuarios (Llaneza, 2004). Es importante destacar, que las características antropométricas del diseño de las tecnologías extensamente puestas en ejecución, se han evaluado poco en México, a pesar de la importancia de las mismas para salvaguardar a trabajadores.

Por último, la seguridad e higiene se define como el conjunto de acciones que permiten localizar y evaluar los riesgos, y establecer las medidas para prevenir los accidentes de trabajo. La higiene es la disciplina dirigida al reconocimiento, evaluación y control de los agentes a que están expuestos los trabajadores en su centro laboral y que pueden causar una enfermedad de trabajo (IMNC, 2000).

Tabla 2. Definición de indicadores de calidad y producción

Indicadores	Definición
Cultura	La cultura entendida como el conjunto de normas y actividades que ayudan a conformar una organización, es un elemento importante para el éxito de una empresa. Así lo señala Porter (1989, 41), "la cultura tiene implicaciones en el éxito competitivo". Es definida como un sistema integrado de patrones de comportamiento aprendidos, que son características distintivas de los miembros de una sociedad determinada. Incluye todo lo que un grupo piensa, dice, hace y fabrica, sus costumbres, idioma, artículos materiales y sistemas compartidos de actitudes y sentimientos (Czinkota y Ronkainen, 2004). La cultura de calidad, se aplica al conjunto de valores y hábitos, el uso de prácticas y herramientas de calidad en el actuar diario de una organización, que le permiten afrontar los retos que se le presenten en el cumplimiento de su misión (Cantú, 2001).
Conformidad	Según la norma ISO 9000 es el cumplimiento de los requisitos (IMNC, 2008). Es decir, que las empresas satisfagan los lineamientos dados por sus clientes en relación a la manufactura de los artículos. Ivancevich <i>et al</i> (1997), señalan que la conformidad es el grado en que el diseño de un producto y sus características operativas cumplen las normas establecidas.
Kaizen	Es una filosofía que consiste en buscar continuamente la forma de mejorar las operaciones, implica la identificación de modelos (benchmarks) que hayan exhibido excelencia en la práctica, e inculcar en el empleado el sentimiento de que el proceso en su totalidad le pertenece (Krajewski y Ritzman, 2000). Kaizen en japonés significa mejoramiento continuo, que involucra a todas las personas y ocasiona un gasto relativamente pequeño. El new Shorter Oxford English Dictionary define Kaizen como un mejoramiento continuo de las prácticas de trabajo, la eficiencia personal, etc., como una filosofía empresarial (Imai, 1998).
Scrap	También llamado desperdicio, es el material residual del proceso productivo de la empresa, incluye la parte correspondiente a las unidades defectuosas e inusables (Carlos, 2008).
Tiempo de ciclo	De acuerdo con Imai (1998) es el tiempo real que se toma un operador para procesar una pieza de producto.
Inventario	Es la cantidad de materiales que dispone la empresa, puede ser de materias primas, productos en proceso o de productos terminados (Gaither y Frazier, 2000).
Estándar de mano de obra	Gaither y Frazier (2000), lo definen como la cantidad de minutos de trabajador requeridos para completar un elemento, operación o producto en condiciones ordinarias de operación.
Tipo de proceso de producción	Para Krajewski y Ritzman (2000), se clasifica en proceso por proyecto, de producción intermitente, por lote o partida, en línea y continuos. Depende de la estrategia de flujo que aplique la planta.
Estructura del proceso	Según Pedroza y Sánchez (2005), está en función del uso de mano de obra y de la tecnología aplicada.
Tecnología de manufactura	La clasificación dada por Chase <i>et al</i> (2000), es acorde al uso de tecnología en la manufactura de productos, en la cual se encuentran el Diseño Asistido por Computadora (CAD), donde se emplea la computadora para dibujar planos para un producto o servicio. La Ingeniería Asistida por Computadora (CAE), que utiliza computadoras para planear los procesos de ingeniería y diseños de prueba. La Manufactura Asistida por Computadora (CAM), que emplea computadoras para controlar la operación de máquinas tradicionales, modificadas y electrónicas, incluyendo los robots. Además, el uso de Robot: máquina computarizada, reprogramable, multifuncional, capaz de manipular materiales y objetos para realizar tareas específicas. Los robots, tienen capacidad para realizar tareas repetitivas, exigentes, difíciles de manejar o peligrosas; y los Sistemas de Fabricación Flexible: grupo de robots y de otras máquinas computarizadas que pueden pasar fácilmente de la producción de un tipo de producto a otro.

La seguridad del empleado es una obligación impuesta por diversas leyes y reglamentaciones gubernamentales, su acatamiento representa un costo en términos de tiempo, trabajo y dinero que

es necesario prever en los programas y presupuestos.

Los indicadores para las dimensiones de la variable ergonomía son iluminación, temperatura, ruido,

diseño, posturas, instalaciones, maquinaria y equipo.

Respecto a los indicadores para las dimensiones de la variable ergonomía son iluminación,

temperatura, ruido, diseño, posturas, instalaciones, maquinaria y equipo, mismos que se definen en la tabla 3.

Tabla 3. Definición de indicadores de factores ambientales, antropometría y seguridad e higiene

Indicadores	Definición
Iluminación	Según Ramírez (1991), es uno de los elementos de los cuales depende la eficiencia laboral del hombre, el grado de iluminación debe responder al tipo de trabajo que se ejecuta y puede ser natural o artificial. Además, la iluminación es un importante factor de seguridad para el trabajador. Para Llana (2004), las magnitudes de la iluminación son la intensidad luminosa, la iluminancia, la luminancia, el coeficiente de reflexión, el contraste y el índice de reproducción cromático o rendimiento en color; todos ellos miden factores que influyen en la visibilidad.
Temperatura	Es la modificación del intercambio térmico del organismo, produciendo o perdiendo calor como consecuencia del metabolismo natural del cuerpo. La temperatura influye en la seguridad del trabajador, el excesivo calor, por ejemplo, produce fatiga, mientras el excesivo frío, afecta la sensibilidad táctil (Ramírez, 1991). Llana (2004), plantea que el ambiente de trabajo, puede generar en el trabajador la percepción de temperatura seca, temperatura húmeda, velocidad del aire y temperatura radiante; percepción que le puede provocar confort, incomfort y/o estrés térmico.
Ruido	Se define como los sonidos cuyos niveles de presión acústica, en combinación con el tiempo de exposición de los trabajadores a ellos, pueden ser nocivos a la salud del trabajador (STPS, 2001). Llana (2004), señala que el ruido es un elemento perturbador, estresor que imposibilita o dificulta la realización de una tarea asumida.
Diseño	Se refiere a la adaptación de las dimensiones físicas de un puesto de trabajo, de acuerdo con las dimensiones antropométricas del promedio de los trabajadores, en la curva normal el valor de la media $\pm$ una unidad de la desviación típica corresponde al 65% de la población (Llana, 2004).
Posturas	La actividad de trabajo es preponderantemente postural y gestual. La postura de trabajo está en función de la tarea, esta puede ser postura de sentado, de pie o mixta (Llana, 2004).
Instalaciones	Llana (2004) presenta un diagnóstico visual a fin de determinar si éstas poseen el síndrome del edificio enfermo, síntomas que no están relacionados con ninguna lesión orgánica o signo físico. Las variables a observar son los factores ambientales, presencia de contaminantes químicos y biológicos, equipos y agentes psicosociales.
Maquinaria y equipo	Asfahl (2000) propone evaluar su nivel de riesgo, verificando si poseen guardas de protección, dispositivos y el trabajador hace uso de equipo de protección, entre otros.

METODOLOGÍA

La investigación se diseñó con el propósito de evaluar estadísticamente el modelo propuesto, a fin de determinar si las variables que lo integran inciden en la competitividad de las plantas maquiladoras. Los objetos de estudio fueron las plantas maquiladoras que poseen un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) certificado -ya que hoy

en día es un requisito de competitividad a nivel global- y se ubican en la ciudad de Ensenada, Baja California. La investigación se desarrolló a nivel poblacional, en catorce plantas. Los sujetos encuestados fueron los gerentes de planta, gerentes de producción y calidad.

Se diseñó una metodología cuantitativa, con apoyo de una encuesta la cual fue autoadministrada; el diseño de la encuesta se orientó a identificar y modelar las estrategias de competitividad de las plantas maquiladoras a fin de validar el modelo propuesto. La encuesta se validó utilizando análisis factorial (ver tabla 5) y Alfa de Cronbach, la tabla 4 ilustra los resultados de esta última prueba.

Tabla 4. Análisis Alfa de Cronbach

Apartado	A
Perfil de la empresa	0.8666
Productividad	0.8725
Ergonomía	0.8024
Competitividad	0.8267

Tabla 5. Análisis Factorial

Variable	Factores	% varianza explicada	Cargas factoriales*
Producción	Tiempo de ciclo	26.853	0.682
	Inventarios	19.979	0.569
	Estándar mano de obra	10.645	0.257
	Tipo-Estructura proceso	9.647	0.309
	Tecnología de proceso	7.695	0.068
Calidad	Cultura	28.889	-0.250
	Conformidad	21.902	-0.333
	Kaizen	13.375	0.723
	Scrap	10.658	0.478
Factores ambientales	Iluminación	24.275	0.663
	Temperatura	19.836	0.537
	Ruido	18.326	-0.469
Antropometría	Diseño	36.12	-0.485
	Posturas	27.667	0.449
Seguridad e Higiene	Instalaciones	31.366	0.293
	Maquinaria y Equipo	21.688	0.615
Eficiencia	Costo de operación	31.132	0.683
	Tiempo de entrega	21.744	0.698
Rentabilidad	Ventas	33.619	0.712
	Clientes	27.876	0.804

Como puede observarse en la tabla 5 el determinante de la matriz de correlaciones muestra valores distintos de cero, lo cual señala altas intercorrelaciones entre las variables. El índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de 0,81 señala como válido y útil el análisis factorial. Teniendo como referencia los resultados arrojados por el análisis factorial y análisis de Alfa de Cronbach se infiere que la encuesta es confiable y las preguntas miden lo que deben de medir.

Como el propósito es identificar la relación entre las variables se optó por aplicar el análisis de correlación, en específico se aplicó el coeficiente de correlación de rangos ordenados de Spearman Rho, el cual es útil cuando una o ambas variables tienen una escala ordinal, siendo en realidad el coeficiente r de Pearson aplicado a datos de escala ordinal (Pagano, 2006).

RESULTADOS

La encuesta arrojó una puntuación para cada indicador, dimensión y variable, con base en una

escala. La figura 2, ilustra el modelo propuesto con los resultados obtenidos al realizar los estudios de correlación y de regresión, los primeros sirven para evaluar la posible relación lineal entre las variables

y los segundos para estimar el tipo de relación así como para ilustrar la influencia de las variables predictivas sobre la dependiente en las ecuaciones. Los resultados del coeficiente de correlación de Spearman rho (ρ) es igual a 0.962 entre las variables producción y productividad, ello indica una correlación lineal positiva, donde el 92.54% de la variación total de los valores de productividad

se deben a una relación lineal con los valores de producción. Entre las variables calidad y productividad $\rho=0.563$ que se traduce en una pobre correlación lineal positiva entre dichas variables y significa que el 31.69% de la variación total de los valores de productividad se deben a una relación lineal con los valores de calidad.

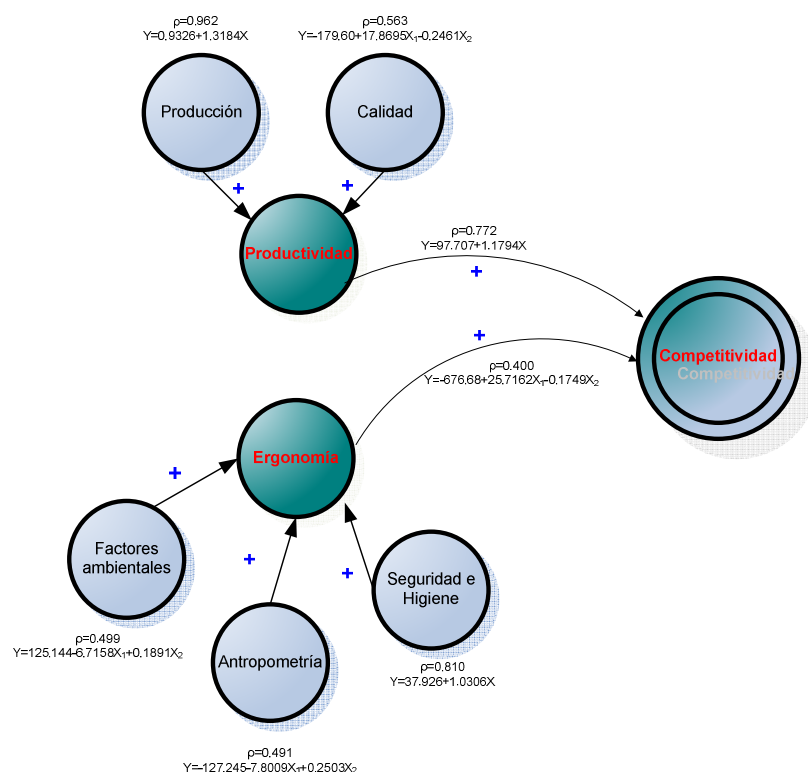


Figura 2. Modelo de competitividad propuesto, resultados finales

Como el valor del coeficiente de determinación (R^2) resultó bajo (31.69%), se realizó el análisis de regresión para estimar la relación entre las variables mediante SPSS, las alternativas de estimación seleccionadas fueron la lineal y cuadrática, el resultado para la estimación lineal arrojó un $R^2=0.694$ mientras que para la estimación cuadrática fue de $R^2=0.852$, es decir el 85.2% de la variación total de los valores de productividad se deben a una relación cuadrática con los valores de calidad, donde la variable X_1 representa kaizen y la X_2 la cultura (ver ecuación en el gráfico).

Referente a la relación entre productividad y competitividad, se tiene que $\rho=0.772$, por lo tanto se infiere que entre ellas existe una relación lineal positiva, y se traduce en que el 59.59% de la variación total de los valores de competitividad se deben a una relación lineal con los valores de productividad, lo cual indica una buena relación lineal. Por ello, se infiere que la productividad derivada de las dimensiones producción y calidad incide positivamente en la competitividad de las plantas maquiladoras de Ensenada, B.C. Por lo que se acepta el supuesto que afirma que existe una

relación directa entre las prácticas de producción y de calidad con la competitividad.

Para las variables factores ambientales y ergonomía se encontró que $p=0.499$ ello significa que existe una pobre correlación lineal positiva entre dichas variables y que el 24.90% de la variación total de ergonomía se debe a una relación lineal con los valores de factores ambientales. Comportamiento similar se presenta entre antropometría y ergonomía, donde $p=0.491$, por lo tanto sólo explica linealmente el 24.10% de su variación. Estas variables entre sí tienen una relación cuadrática, la variable X_1 representa el diseño y la X_2 la postura (ver ecuaciones en el gráfico). Mientras la relación entre seguridad e higiene con ergonomía es lineal positiva ($p=0.810$) y se explica en un 65.61%.

En lo referente a: ¿Qué relación existe entre la competitividad y las condiciones ergonómicas de la estación de trabajo? se realizó un análisis

correlacional, cuyo resultado fue $p=0.400$, lo cual significa que entre las variables no existe una relación lineal, puesto que se traduce en que sólo el 16% de la variación total de los valores de competitividad se deben a una relación lineal con los valores de las condiciones ergonómicas. Complementariamente se utilizó el análisis de regresión para determinar la existencia de otro tipo de relación, encontrando que el 37% de la variación total de los valores de competitividad se deben a una relación poli-nómica de tipo cuadrática con los valores de las condiciones ergonómicas. Es decir, sí existe una relación entre la competitividad y las condiciones ergonómicas de las estaciones de trabajo de las plantas maquiladoras-IMMEX de Ensenada.

Lo relevante de los resultados es la confirmación de que la ergonomía sí incide en la competitividad, aunque deben realizarse mayores estudios para complementar los resultados aquí presentados.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados, se confirma que la productividad es la variable de mayor incidencia para proveer competitividad a las plantas maquiladoras. Al respecto y no obstante la evolución del concepto de productividad, la autora del ensayo: Los trabajadores de México: De los más productivos del mundo y también de los peor remunerados (Juárez, en CNN-Expansión, 2007) opina:

En los hechos, la productividad de las empresas maquiladoras se basa más en el uso intensivo de mano de obra y en los bajos salarios, que en el aumento de la productividad social del trabajo, es decir, la competitividad de las empresas no está dependiendo de la introducción de nuevas tecnologías, de la integración de cadenas productivas nacionales, de la modernización de la infraestructura, de los avances científicos, etcétera. Esta situación les ha permitido subestimar la importancia de la modernización de la planta productiva nacional (CNN-Expansión, 2007).

Es importante reconocer el señalamiento que hace Juárez (CNN-Expansión, 2007), si bien la mano de obra es un recurso de México para acceder a los mercados externos, también ha sido neutralizada para que las remuneraciones no crezcan más que la productividad, por ello las plantas maquiladoras de Ensenada pagan en promedio dos salarios mínimos por semana, es decir \$750.00 pesos (58 dólares), los cuales apenas si les permiten sobrevivir.

Es importante destacar que autores como Porter promueven la competitividad netamente económica cuyo interés y objetivo es la generación de la riqueza. Mientras otros como Aktouff (2002), argumentan que la visión de Porter sobre la competitividad es de una variable infinita resultado de la maximización del lucro y dividendos de las empresas, por lo que simplemente conduce a someter las políticas nacionales de tipo macroeconómico a las decisiones de la microeconomía empresarial, la cual es una concepción de corto plazo que agrava los desequilibrios exponenciales y desastrosos entre el norte y el sur, entre los factores de producción: capital, trabajo y naturaleza.

Para contrarrestar un poco el enfoque económico e ilustrar que el enfoque humanístico también es rentable, es que se introdujo la ergonomía como variable, la cual en México es casi desconocida en el ámbito industrial y por ende su aplicación nula. Los resultados presentados en la figura 2 ilustran su incidencia en la competitividad, de ahí que se busque llamar la atención de los tomadores de decisiones en la maquila para que se den cuenta que la precariedad de sus instalaciones les representa costos que podrían sacarlos del mercado.

Asimismo, se pretende llamar la atención del gobierno para que a través de políticas públicas impulse el tema de la ergonomía, dado que según Cerda (2008), la ergonomía es sinónimo de economía, porque al tener puestos de trabajo seguros y saludables se reducen los costos por lesiones, bajan las primas de los seguros, disminuye la rotación de los trabajadores, decrecen

los errores y los días de trabajo perdidos, disminuyen los trastornos musculoesqueléticos derivados del cargo, baja el ausentismo, se eleva la productividad y la calidad. Cerda respalda sus argumentaciones en estudios efectuados en Estados Unidos que dieron cuenta de que la ergonomía del trabajo, disminuye los días perdidos por lesión en un 65%, los costos por demanda en un 43% y los trastornos musculoesqueléticos en un 50%.

En el futuro, sería recomendable aplicar el modelo mediante una intervención en alguna de las plantas estudiadas, de forma tal que permita dimensionar su efectividad. Además, es importante continuar los estudios sobre la competitividad a nivel micro, ciertamente se trata de un concepto en evolución, multidimensional y complejo, que va a continuar en la palestra académica, pero, que es necesario estudiarlo desde el enfoque humanístico, no sólo económico.

REFERENCIAS

- Aktouff O. (2002). Governanca e pensamento estratégico: uma crítica a Michael Porter. *Revista Administrativa de Empresas (RAE) Estratégica*, jul-set, 42(3), 43-53.
- Aragón S. y Rubio B. (2005). Factores asociados con el éxito competitivo de las Pyme industriales en España. *Universia Business Review*, 38-51.
- Asfahl C. R. (2000). *Seguridad industrial y salud*, cuarta edición. México: Pearson Educación.
- Batley T. (1992). *Técnicas de Gestión para Profesionales*. Buenos Aires: Ediciones Granica.
- Brown G. (2000). Double Standards U.S. Manufacturers exploit lax occupational safety and health enforcement in Mexico's Maquiladoras, *Multinational Monitor*, November, 24-28.
- Cantú, H. (2001). *Desarrollo de una cultura de calidad*, segunda edición. México: McGraw Hill.
- Carlos, O. (2008). *La Administración de la Calidad en las Empresas Pequeñas*. Universidad Autónoma de Aguascalientes e Instituto Tecnológico de Aguascalientes, México.
- Cerda, E. (2008). *Ergonomía: el equilibrio entre salud y productividad*. Facultad de Medicina, Universidad de Chile, 25 de julio.
- Chase, R., Aquilano, N. y Jacobs, F. (2000). *Administración de Producción y Operaciones*. Bogotá: Editorial McGraw Hill.

- CNN-Expansión (2007). Apalancando la productividad, consultado en internet en http://www.cnnexpansion.com/manufactura/tendencias/apalancando_laproductividad/
- CONACYT (s.f.) Programa especial de ciencia y tecnología 2001-2006, México, D.F.
- Czinkota M. R. y Ronkainen I. A. (2004). *Marketing internacional*, séptima edición. México: Thomson Editores.
- Drury C. G. (2000). Global quality: linking ergonomics and production. *International Journal of Production Research*, 38(17), 4007-4018.
- Fishman T. C. (2005). *China S.A. Cómo la nueva potencia industrial desafía al mundo*. Barcelona: Random House Mondadori.
- Gaither N. y Frazier G. (2000). *Administración de Producción y Operaciones*, octava edición. México: Internacional Thomson Editores.
- García, J. y Serrano, V. (2003). Competitividad y eficiencia. *Estudios de Economía Aplicada*, 21(3), 423-450.
- Gillette B. (2001). Ergonomics can help prevent injuries, boost productivity. *Mississippi Business Journal*, January 29- february 04, 14.
- Hernández, P. (2003). Los recursos humanos y la aplicación de modelos de calidad: diferencia entre las empresas mercantiles y las cooperativas de trabajo

- asociado de Castilla-La Mancha. *Revista de la Economía Pública, Social y Cooperativa*, Centro Internacional de Investigación e Información sobre la Economía Pública, social y cooperativa, España, 045, 189-220.
- Hitt M. A., Ahlstrom D., Dacin M. T., Levitas E. y Svobodina L. (2004). The institutional effects on strategic Alliance partner selection in transition economies: China versus Russia, *Organization Science*, 15, 173-185.
- Imai, M. (1998) *Cómo implementar el kaizen en el sitio de trabajo*. Bogotá: Editorial McGraw Hill.
- IMNC (2000). Sistemas de gestión de calidad, Recomendaciones para la mejora del desempeño: ISO 9004:2000, México D.F.
- IMNC (2008). Sistemas de gestión de calidad, Fundamentos y vocabulario: ISO 9000:2005, México D.F.
- IMNC (2008). Sistemas de gestión de calidad, Requisitos: ISO 9001:2008, México D.F.
- INEGI (2007). Industria maquiladora de exportación, estadísticas económicas, febrero, Aguascalientes, México.
- Ivancevich J., Lorenzi, M., Skinner, S. y Crosby, P. (1997). *Gestión Calidad y Competitividad*. Madrid: McGraw Hill.
- Jiménez, R. (2006). Modelo de competitividad empresarial. *Umbral Científico*, 9, 115-125.
- Krajewski, L. y Ritzman, L. (2000). *Administración de Operaciones, Estrategia y Análisis*, quinta edición, México: Editorial Prentice Hall.
- Kwan, A. (2000). Report from China: Producing for Adidas and Niké, Hong Kong Christian Industrial Committee (HKCIC), consultado en internet en: <http://www.cleanclothes.org/companies/nike00-04.htm>
- León, V. (2004). Modelo de competitividad global de la industria de piel de cocodrilo Moreletii, Eumed.net y Universidad Autónoma de Sinaloa, Escuela de Economía, julio, Culiacán Sinaloa, México.
- Llaneza, A. (2004). *Ergonomía y Psicosociología aplicada*, cuarta edición. Valladolid: Editorial Lex Nova.
- Macías, M. (2005). Globalización, competitividad y cultura local. *e-Gnosis*, 3 (3), 1-24.
- Manuele, F. (2000). Task Analysis for Productivity, cost efficiency, safety & quality, Hazard Assessment, Professional Safety, American Society of Safety Engineers, april, 18-22.
- Mathews, D. (2002). La cuenca del Caribe frente al reto de la integración hemisférica. El caso de la maquila en México y República Dominicana. *Aldea Mundo*, 6 (012), 63-74.
- Miller, J. (2006). Sweatshops in the World economy, september/october, Dollars & Sense Magazine, consultado en internet en: <http://www.zmag.org/content/showarticle.cfm?ItemID=1114>
- Morag, I. (2006). Ergo makeover: Intel Israel goes injury free and hazard free. *Industrial Engineer Journal*, Institute of Industrial engineers, 32-36.
- Oldham, G.R., Cummings, A., Mischel, L.J., Schmidtke, J.M. y Zhou, J. (1995). Listen while you work? Quasi-experimental relations between personal-stereo headset use and employee work responses. *Journal of Applied Psychology*, 80, 547-564.
- Pagano R. R. (2006). Estadística para las Ciencias del Comportamiento, Séptima edición, Editorial Thomson, México.
- Pedroza, Z. y Sánchez, G. (2005). *Procesos de innovación en la pequeña y mediana empresa*. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México.
- Peñaloza, M. (2005). Competitividad: ¿nuevo paradigma económico?, *Forum Empresarial*, mayo, 10(001), 42-67, Universidad de Puerto Rico, San Juan, Puerto Rico.
- Pfeffer, J. (1997). Ventaja competitiva a través de la gente, Editorial CECSA, México.
- Porter, M. E. (1989). *Ventaja Competitiva, creación y sostenimiento de un desempeño superior*. México: Editorial CECSA.
- Ramírez, C. (1991). *Ergonomía y Productividad*. México: Editorial Limusa.
- Ravelo, B. y Sánchez, D. (2006). Resistencia individual y colectiva ante la violencia de género. La experiencia de las obreras de las maquiladoras de Ciudad Juárez. La Ventana, #24, pp. 389-404. Consultado en internet en: <http://www.publicaciones.cucsh.udg.mx/ppperiod/laventan/ventana24/ventana24-12.pdf>
- Rincón, P. (2001). Calidad, productividad y costos: Análisis de relaciones de estos tres conceptos. *Actualidad Contable*, 4 (004), 49-61.
- Samuelson P. A. y Nordhaus W. D. (1999). *Economía*, Decimosexta edición, McGraw Hill, Madrid España.
- Smith, R. (2003). Growing an ergonomics culture in manufacturing. *Journal Engineering Manufacture, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers*, 217 part B, July 1, 1027-1030.
- Sobrino, J. (2002). Competitividad y ventajas competitivas: revisión teórica y ejercicio de aplicación a 30 ciudades de México. *Estudios demográficos y urbanos*, mayo-agosto, 050, 311-361.
- Tiraboschi, L., Weiss, J. y Blayney, M. (2002). Evaluating the effectiveness of an Office Ergonomics Program, Professional Safety, American Society of Safety Engineers, january, 40-44.
- Villarreal, R. y Ramos, R. (2002). México competitivo 2020. Un modelo de competitividad sistémica para el desarrollo, Editorial Océano, México.

Autoras

Virginia Guadalupe López Torres. Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales, Ensenada, Baja California, México.

E-mail: vglopeztorres@gmail.com

Ma. Enselmina Marín Vargas. Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales, Ensenada, Baja California, México.

E-mail: enselmina@gmail.com

Ma. Carmen Alcalá Álvarez. Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Economía y Relaciones Internacionales, Tijuana, Baja California, México.

E-mail: alcala@uabc.edu.mx

Recibido: 17/08/2012 **Aceptado:** 15/10/2012