

# IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE MARCO

DE LOS ÍNDICES COMPETITIVOS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE LABORES:  
ESTUDIO DE CASO DE CUATRO PLANTAS DE UNA EMPRESA DE LA INDUSTRIA  
MANUFACTURERA DE EXPORTACIÓN EN LA FRONTERA NORTE DE MÉXICO

*Joel Fernando Aguirre Millán*  
*Pedro Javier Martínez Ramos*  
*José Gerardo Reyes López*  
Universidad Autónoma  
de Chihuahua

## RESUMEN

Una investigación cuantitativa con enfoque correlacional fue conducida en la empresa Hart & Cooley de México, que tiene cuatro plantas, dos en Ojinaga, Chihuahua, y otras dos en Mexicali, Baja California. El objetivo general planteado fue diseñar e implementar un modelo basado en la capacitación constante del personal, la comunicación de problemas, la disciplina en el uso de prácticas de manufactura y el compromiso con la mejora continua, con el objetivo

de aumentar la productividad. Adicionalmente se planteó identificar la variable de mayor impacto en el modelo. Los resultados obtenidos aportaron evidencia de que el modelo propuesto tiene una influencia directa en la eficiencia de labores. De los cuatro factores que intervienen en el modelo de Marco de los índices competitivos para mejorar la productividad, el que tuvo la influencia más significativa en la eficiencia de labores fue la disciplina en las prácticas de manufactura. La principal limitación de la presente investigación es

RECIBIDO: 1 DE MAYO DE 2017  
ACEPTADO: 17 DE AGOSTO DE 2017



que solo fue aplicada en cuatro plantas; sin embargo, esto deja la oportunidad de extender su implementación a otras empresas en trabajos futuros.

Palabras clave: eficiencia de labores, capacitación, modelo de Marco de los índices competitivos.

## ABSTRACT

A quantitative research with a correlational approach was conducted at Hart & Cooley in México, which has four plants, two located in Ojinaga, Chihuahua, and another two in Mexicali, Baja California. The general objective was to design and implement a model based on constant personnel training, problem communication, discipline in the use of manufacturing practices, and commitment to continuous improvement in order to increase labor efficiency. Additionally it was proposed to identify the variable with the greatest impact in the model. The results obtained provided evidence that the proposed model has a direct influence on labor efficiency. Of the four factors involved in the Competitiveness Indexes Fra-

mework Model to improve labor efficiency, the one with the most significant influence was discipline in manufacturing practices. The main limitation of the present investigation is that it was only applied in four plants; however, this leaves the opportunity to extend its implementation to other companies in future works.

Keywords: labor efficiency, training, Competitiveness Indexes Framework Model.

## INTRODUCCIÓN

La competitividad a diferentes niveles (empresa, industria, región o país) ha adquirido una importancia central en la agenda de desarrollo. En una nación como México, caracterizada por una economía cada vez más abierta e integrada a cadenas globales de producción, el mejoramiento de la competitividad es fundamental para lograr mayores niveles de desarrollo económico y social. Precisamente, la competitividad está asociada con la capacidad de participar exitosamente en mercados internacionales, la generación de valor agregado y la creación de empleo, entre otros factores (Páges, 2010).

La competitividad puede adoptar diversas formas. Así, puede basarse en ventajas competitivas estáticas como recursos naturales abundantes o bajos costos salariales. Pero también puede sustentarse en ventajas comparativas dinámicas por efecto de introducir nuevos y mejores productos, implementar nuevas formas de organización empresarial o incrementar la capacidad productiva. La inversión en capital humano es un elemento central para la creación y fortalecimiento de ventajas comparativas dinámicas, las cuales son sostenibles y ofrecen un gran potencial de desarrollo económico y social (Batra, & Tan, 2002).

En el contexto actual, dominado por el constante y rápido cambio tecnológico, la capacitación en la empresa, como una forma de generar capital humano, tiene un papel muy importante en el fortalecimiento de la competitividad. Por una parte, es un complemento para la educación formal que ofrece al trabajador conocimientos y habilidades necesarios para hacer uso de tecnología, adaptarla y eventualmente mejorarla. Por otra,



al estar dirigida a proveer los conocimientos y habilidades que los empleados necesitan para sus actividades diarias, cabe esperar que arroje rápidos y significativos retornos para las empresas (Werther, & Davis, 2008; Miyamoto, 2008; Diez, & Abreu, 2009).

En la presente investigación, se planteó como objetivo diseñar e implementar un modelo basado en la capacitación constante del personal, la comunicación de los problemas, la disciplina en el uso de las prácticas de manufactura y el compromiso con la mejora continua, para incrementar la eficiencia de labores en la industria de manufactura de exportación e identificar de estas variables cuál impacta más en la productividad.

En los siguientes apartados se presenta el eje teórico, que sirve para orientar y sustentar este trabajo. Se presenta el método de investigación, el cual contiene el problema de la investigación y los objetivos; además, se presenta el Modelo de marco de los índices competitivos para mejorar la eficiencia de labores, así como la metodología empleada para llevar a cabo el estudio;

posteriormente se presenta el análisis e interpretación de los resultados y, finalmente, se destacan las conclusiones.

## MARCO TEÓRICO

De acuerdo con datos del Banco de México (Amoroso, Chiquiar, Quella, & Ramos-Francia, 2008), el poco o nulo crecimiento de las exportaciones manufactureras de México, a partir del año 2001 a 2004, fue ocasionado en parte por la mayor presencia de los mercados de China y otros países similares a México. Este fenómeno no es particular de esta economía; alrededor del mundo los gobiernos han creado reglas o implementado incentivos para animar a los inversionistas extranjeros a trabajar con firmas domésticas, tanto pequeñas como grandes, para promover la modernización de la cadena de valor e invertir en el desarrollo del capital humano, entre ellos, políticas macroeconómicas, ya que consideran que son una determinante importante para el crecimiento económico y del empleo; comercio exterior y políticas de inversión extranjera directa, y por último, normas y políticas

del mercado laboral (Ernst, Berg, & Auer, 2007).

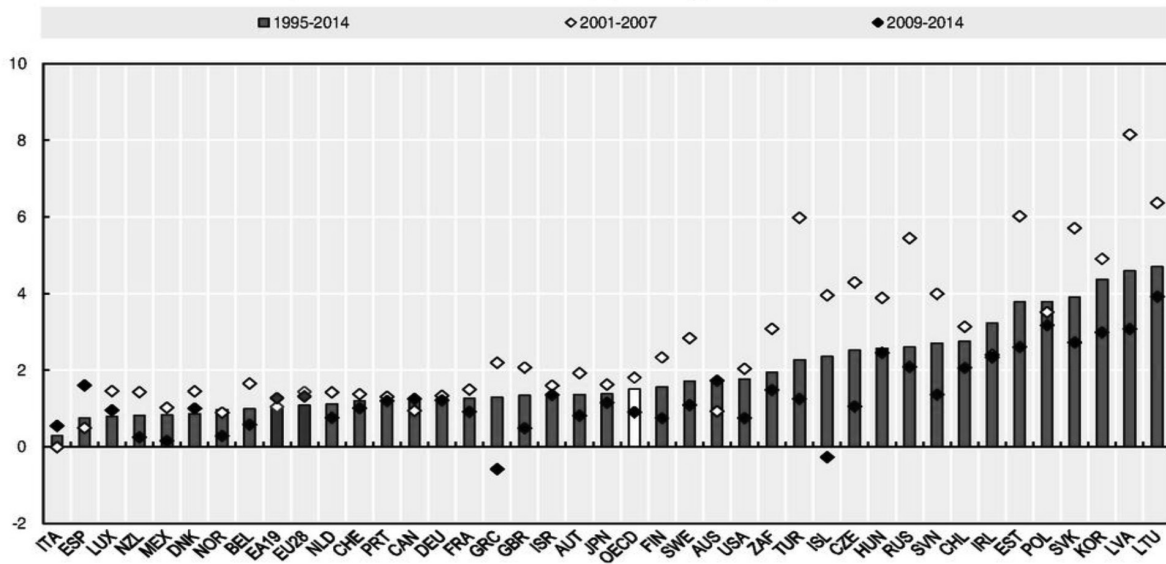
Al analizar el comportamiento de la productividad en México y otros países, se ha encontrado que esta es parte de la agenda política de la mayoría de las naciones, ya que es vital para mejorar el desempeño económico y elevar el nivel de vida de los ciudadanos. Los últimos trabajos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD)<sup>3</sup> sobre la nueva economía muestran una serie de políticas que podrían propiciar el mejoramiento de la productividad, debido a que existen diferencias marcadas en el crecimiento de la productividad del trabajo en los países que conforman la OECD (Ahmad *et al.*, 2003).

Como se muestra en la gráfica 1, Estados Unidos experimentó un crecimiento lento de la productividad laboral en el periodo 1995-2013 de apenas 2 %, mientras que otras naciones como Corea muestran un crecimiento de casi 5 %. En cambio, México se ve con un comportamiento me-

3 Organisation for Economic Co-operation and Development, por sus siglas en inglés.



**Gráfica 1.** Crecimiento de la productividad laboral en los países de la OECD (1995-2014, 2001-2007 y 2009-2014).



Fuente: OECD (2015).

nor de 1 % en ese mismo periodo (OECD, 2015).

Durante las últimas tres décadas, la economía mexicana ha experimentado una prolongada desaceleración del crecimiento, lo que la ha rezagado respecto de otras economías de la OECD y ha minado el nivel de vida relativo de sus habitantes; esto ha sido consecuencia de varias crisis macroeconómicas graves. A pesar de que la riqueza petrolera y las remesas de los migrantes, se tradujeron en grandes ingresos, las rigideces multifacéticas de las políticas públicas y la

debilidad de las instituciones han afectado enormemente la economía, impidiendo que esta registre un patrón de convergencia sostenida y de crecimiento incluyente (OECD, 2015).

También en el estado de Chihuahua, que durante las últimas décadas se distinguió por una notable expansión industrial, especializándose en varias ramas y destacando la industria maquiladora de exportación, la industria del mueble y la industria alimentaria, se ha presentado esta desaceleración. Esta pro-

blemática de productividad debe ser concienzudamente analizada en temas como la revisión aduanera fronteriza; infraestructura; costos, calidad y capacitación de la fuerza de trabajo; desarrollo de proveedores; desregulación en la constitución de empresas; desarrollo de pequeñas y medianas empresas (pyme) y régimen fiscal, solo por mencionar algunos, los cuales deben ser abordados por la iniciativa privada y los tres órdenes de gobierno, a fin de incrementar la productividad (Reyes, 2004).



Otro de los retos de mejora consiste en proporcionar excelentes servicios en materia de capacitación y desarrollo de recursos humanos, que permitan enfrentar los desafíos de las nuevas tecnologías y sistemas, ya que la capacitación es un factor vital, debido principalmente a que mejora la calidad de vida del trabajador e incrementa la productividad (Mendoza, 2007). Una fuerza de trabajo educada y capacitada es un componente indispensable en los mercados de trabajo y su funcionamiento.

Durante muchos años la Organización Internacional del Trabajo (oit)<sup>4</sup> ha estado asesorando a los Estados miembros en políticas para el desarrollo de calificaciones en el mercado laboral que contribuyan a mejorar la productividad, así como en la generación de investigación y análisis de esta área. Las políticas para

<sup>4</sup> La Organización Internacional del Trabajo es un organismo especializado de las Naciones Unidas que procura fomentar la justicia social y los derechos humanos y laborales internacionalmente reconocidos. La OIT fue creada en 1919 con el propósito primordial de adoptar normas internacionales que abordan el problema de las condiciones de trabajo que entrañaban "injusticia, miseria y privaciones".

el desarrollo de calificaciones laborales constituyen un elemento esencial del Programa Global de Empleo de la oit, el cual es el marco de políticas para la promoción del Programa de Trabajo Decente.

La discusión general de la Conferencia Internacional del Trabajo (CIT) en 2008, se centró en cómo el desarrollo de las calificaciones laborales podría contribuir en el aumento del empleo y la productividad. La cit de 2008 se adoptó por acuerdo tripartito entre los trabajadores, los empleadores y los gobiernos, para fortalecer los vínculos entre las calificaciones laborales, la productividad, el empleo, el desarrollo y el trabajo decente (OIT/Cinterfor, 2008).

Diversas investigaciones han hecho énfasis en la conexión entre el desarrollo de las capacidades de los trabajadores y el crecimiento en la productividad (OIT/Cinterfor, 2008). Desafortunadamente, aunque la mayoría de las instancias gubernamentales en América Latina vinculadas con el trabajo y la educación, y sobre todo las organizaciones empresariales, reconocen la importancia de la capacita-

ción, no se deciden del todo a impulsarla con acciones concretas. Una de las razones principales es lo intangible del resultado de la capacitación, por lo que es muy difícil determinar el impacto directo que genera, a diferencia de una inversión en equipo con un rendimiento técnicamente determinado.

Otra causa de la articulación deficiente entre la capacitación y la productividad, es el rezago de las metodologías de detección de necesidades de formación, que no siempre se ha acoplado a la dinámica del cambio productivo. Otro elemento importante en este rezago, es la ausencia de sistemas integrales para la medición de la productividad, es decir, un sistema capaz de relacionar el desempeño individual y colectivo con parámetros estratégicos y, a la vez, dinámicos de proceso; un sistema que integre indicadores económicos y financieros como los de proceso y de gestión del recurso humano, a partir de una visión derivada de los objetivos de la corporación (Mertens, 2009).

Además, la capacitación no cuenta con un presupuesto en la mayoría de las empresas



mexicanas. Una investigación que data de 2002 (Ollivier, 2005) encontró que la inversión anual (porcentaje) en la capacitación sobre la nómina de empresas mexicanas y las maquiladoras en México, fue de 1.4 % del monto de la nómina en las compañías nacionales, mientras que en las maquiladoras fue de 2.6 %. Cifra muy similar al 2.5 % de las organizaciones en Estados Unidos en 1996 (Olsen, 1998), pero inferior al 5 % promedio de las empresas de clase mundial (Bohlander, Snell, & Sherman, 2001). Es muy importante que, además de identificar la capacitación como un pilar de la productividad, se implementen modelos como el planteado en la presente investigación para incrementar la productividad.

## **METODOLOGÍA PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

**E**n cuatro maquiladoras instaladas en la frontera norte de México, de un corporativo de la industria manufacturera de exportación, se generaron una serie de situaciones difíciles debido al incremento de la cantidad de

líneas de producción, así como la variedad de sus productos, afectando el rendimiento y, por ende, su competitividad. Asimismo, surgieron problemas de calidad en los productos, lo que ocasionó reclamos de los clientes, además de fallas en la entrega de los productos a tiempo. También afectó el control de la materia prima e, incluso, se presentaron más accidentes laborales.

Estos malos resultados alarmaron a los directivos de la empresa, ya que por cuestiones de competitividad, por los bajos costos de operación en México comparados con los de Estados Unidos, Asia, India y Latinoamérica, se tenían planes de crecer en México, pero tantas dificultades en el proceso de operación pusieron en riesgo de cancelación dichos planes.

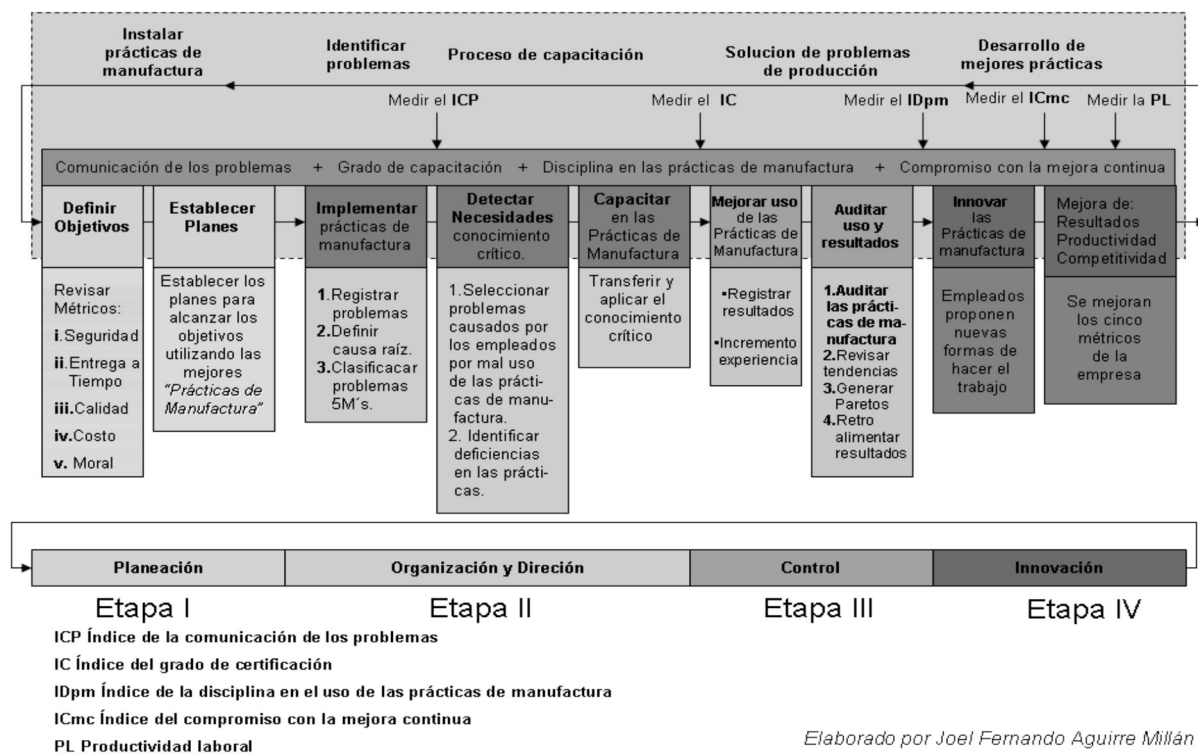
Los sistemas de producción que se tenían eran robustos en su estructura, pero el problema era que no todos los empleados hacían lo que las prácticas de manufactura mencionaban. Dicha problemática generó conductas de poco compromiso por la calidad del producto, la entrega a tiempo, el desinterés por solucionar problemas y un pobre involucramiento en

el proceso; en resumen, comportamientos inadecuados en un amplio porcentaje de los empleados.

Para dar una solución a la problemática, se hizo una lluvia de ideas en la que participaron administrativos de la corporación acerca de los aspectos que estaban contribuyendo a los malos resultados, detectándose los siguientes: desconocimiento por parte de los empleados de los sistemas de calidad, normas de seguridad, cuidado y manejo de equipo, y metas de productividad; poca información de los requerimientos del cliente y de los parámetros y herramientas de control en los procesos de producción; habilidades insuficientes para elaborar ciertos productos y manejar los sistemas de producción; falta de un proceso de capacitación efectivo en los operadores para el manejo de las herramientas, sistemas de producción o prácticas de manufactura; indisciplina de los empleados en el uso de las prácticas adecuadas de manufactura; poco compromiso con la mejora continua de las prácticas de manufactura.



Figura 1. Etapas del Marco de los índices competitivos para mejorar la eficiencia de labores.



Fuente: elaboración propia.

A partir de lo anterior, se planteó como objetivo diseñar e implementar un modelo basado en la capacitación constante del personal, la comunicación de los problemas, la disciplina en el uso de las prácticas de manufactura y el compromiso con la mejora continua, para incrementar la eficiencia de labores en la industria manufacturera de exportación. Adicionalmente,

identificar la variable de mayor impacto del modelo.

**MODELO PROPUESTO:  
MARCO DE LOS ÍNDICES  
COMPETITIVOS PARA  
MEJORAR LA EFICIENCIA  
DE LABORES**

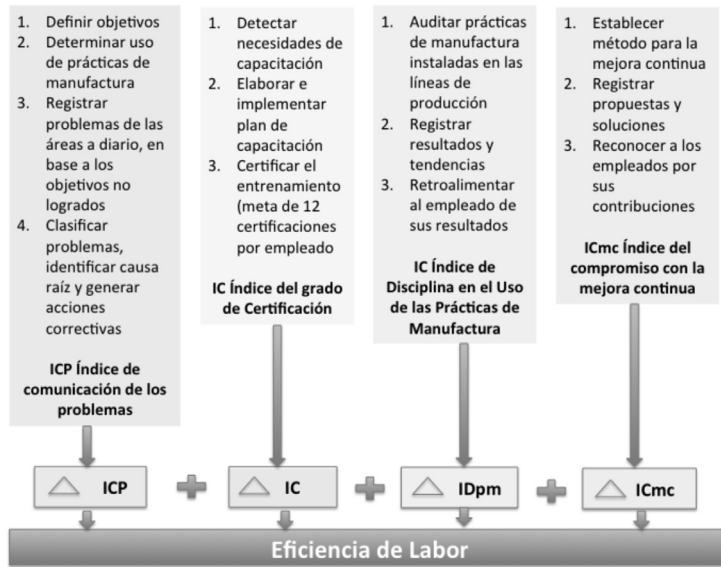
Para la construcción del modelo teórico, fue necesaria la revisión de literatura con la finalidad de identificar las herramientas

administrativas que las empresas han utilizado para mejorar su productividad; de dicho análisis surge el modelo denominado Marco de los índices competitivos para mejorar la eficiencia de labores.

El modelo gestiona la participación del personal en la solución de problemas de producción generados en el proceso al realizar el trabajo, así como la capacitación y el



Figura 2. Acciones requeridas para implementar el Marco de los índices competitivos para mejorar la eficiencia de labores.



Fuente: elaboración propia.

compromiso en la ejecución, y, además, permite mejorar e innovar las prácticas de manufactura.

Es un proceso de mejora continua que se apoya en la capacitación para desarrollar al personal en el uso de las mejores prácticas de manufactura, ya que prepara a los empleados para ser productivos al desarrollar la disciplina en el uso de las prácticas de manufactura y el compromiso con la mejora continua para ir progresando en los resultados operativos y, con ello, incrementar la competitividad de la empresa. El

Marco de los índices competitivos para mejorar la eficiencia de labores, se divide en cuatro etapas, como se puede observar en la figura 1.

Como se puede observar, en la etapa i (Planeación) se deben definir los objetivos operativos de la compañía. Además, es necesario realizar un proceso de planeación en el que se considere la identificación de las prácticas de manufactura.<sup>5</sup>

5 Las prácticas de manufactura son conocidas también como instrucciones de trabajo o métodos de trabajo y son un medio que guía a los empleados para lograr consis-

En la etapa ii (Organización y Dirección) se identifican los problemas de la producción. La intención en esta etapa es detectar las necesidades de conocimiento y la implementación de un programa de capacitación<sup>6</sup> para todos los empleados de cada línea de producción, registrando formalmente los problemas que se tienen día a día. En esta etapa son implementadas las prácticas de manufactura.

La etapa iii (Control) examina la solución de los problemas en el proceso, a través del uso de las mejores prácticas de manufactura, además de la expectativa de que los empleados desarrollen una disciplina en su ejecución con la ayuda de auditorías de proceso y mayor participación en la búsqueda de acciones correctivas para la solución de los problemas.

En la etapa iv (Innovación) se espera que las prácticas de manufactura sean mejoradas con la participación y experiencia de los empleados, quie-

tencia en la ejecución del trabajo y, por lo tanto, calidad.

6 Este proceso se divide en cuatro pasos: Inducción, Transferencia de conocimiento, Implementación del nuevo conocimiento y Evaluación de la efectividad de la capacitación a través de la certificación.





Tabla 1. Datos de las plantas participantes en la investigación.

Planta I	Nombre	Ubicación	Empleados	Líneas de producción
1	Empresa Industrias Selkirk de México planta i	Ojinaga, Chihuahua, México	158	11
2	Empresa Industrias Selkirk de México planta ii	Ojinaga, Chihuahua, México	317	22
3	Industrial Mexicana, S. A. de C. V. planta i	Mexicali, Baja California, México	290	28
4	Industrial Mexicana, S. A. de C. V. planta ii	Mexicali, Baja California, México	310	30

Fuente: elaboración propia.

nes se convierten en expertos al proponer nuevas y mejores formas de hacer las cosas.

El diseño del modelo mencionado representa el cumplimiento de uno de los objetivos de la investigación. En resumen, la figura 2 muestra las acciones requeridas para poder medir cada uno de los índices

en el proceso del modelo propuesto.

## DISEÑO METODOLÓGICO

Para lograr los objetivos propuestos y la comprobación de las hipótesis establecidas, se elaboró un diseño de investigación

con un enfoque cuantitativo correlacional que asocia las variables del modelo propuesto: comunicación formal de los problemas, capacitación, disciplina en la ejecución, y compromiso con la mejora continua y eficiencia de labores.

Los sujetos de estudio fueron empleados del grupo Hart & Cooley Operaciones en México, que cuenta con cuatro plantas: dos en la ciudad de Ojinaga, Chihuahua, y otras dos en Mexicali, Baja California.

La empresa es del ramo de manufactura de exportación (metalmecánica) en la industria de ventilación y calefacción. Sus procesos están divididos por familia de productos en diferentes líneas de producción y cada una de estas cuenta con un líder de equipo que coordina a los integrantes

Tabla 2. Resultados del cálculo de las muestras de cada estrato.

Planta	Total de líneas de producción	Nivel de confianza	Error de cálculo	Probabilidad (%)	Probabilidad (%)	Cantidad	Muestra
	(N)	(Z)	(E)	(q)	(p)	(n)	(n)
1	11	1.96	0.05	1	99	6.39	6
2	22	1.96	0.05	1	99	8.39	9
3	28	1.96	0.05	1	99	9.87	10
4	30	1.96	0.05	1	99	15.03	15

Fuente: elaboración propia.



para el logro de los objetivos. En la tabla 1 se muestran los datos de las plantas.

Para el análisis en la presente investigación, la población total se dividió en cuatro estratos (uno por cada planta) y se calculó el tamaño de la muestra, considerando el número de líneas de producción. Una vez realizados los cálculos, se obtuvieron los valores que se muestran en la tabla 2.

### HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

**T**omando en cuenta las variables del modelo propuesto y atendiendo el cuestionamiento planteado, se establecieron las siguientes hipótesis:

### HIPÓTESIS GENERAL

**L**a implementación del modelo de Marco de los índices competitivos basado en la capacitación constante del personal, la comunicación de los problemas, la disciplina en el uso de las prácticas de manufactura y el compromiso con la mejora continua está positivamente relacionada con la eficiencia

de labores en la industria manufacturera de exportación.

### HIPÓTESIS 1

**L**a capacitación es la variable que mayor impacto tiene en el modelo de Marco de los índices competitivos para mejorar la eficiencia de labores en las empresas de manufactura de exportación.

Para aplicar el modelo propuesto, se utilizó un diseño cuasi experimental de series cronológicas, como se muestra a continuación (Kerlinger, & Lee, 2002):

Esquema de diseño

- (R) A - X - A1 - X - A2 - X - A3 - X - A4  
Grupo experimental 1
- (R) B - X - B1 - X - B2 - X - B3 - X - B4  
Grupo experimental 2
- (R) C - X - C1 - X - C2 - X - C3 - X - C4  
Grupo experimental 3
- (R) D - X - D1 - X - D2 - X - D3 - X - D4  
Grupo experimental 4

Donde:

- R = Asignación aleatoria de las unidades objeto de estudio a los grupos experimentales;

- X = Variable independiente: modelo propuesto;
- A = Medición de la variable dependiente: Eficiencia de labores (antes de aplicar el modelo propuesto);
- A1, A2, A3, A4 = Medición de la productividad (después de aplicar el modelo propuesto o variable independiente);
- B = Medición de la variable dependiente: Eficiencia de labores (antes de aplicar el modelo propuesto);
- B1, B2, B3, B4 = Medición de la productividad (después de aplicar el modelo propuesto);
- C = Medición antes de la variable dependiente: productividad laboral (antes de aplicar el modelo propuesto);
- C1, C2, C3, C4 = Medición de la productividad (después de aplicar el modelo propuesto);
- D = Medición antes de la variable dependiente: productividad laboral (antes de aplicar el modelo propuesto);
- D1, D2, D3, D4 = Medición de la productividad (después de aplicar el modelo propuesto).



En cada una de las poblaciones, se llevaron a cabo los siguientes pasos:

- 1.º Selección aleatoria de un grupo de líneas de producción, denominado grupo experimental *A*;
- 2.º Selección aleatoria de un grupo de líneas de producción, denominado grupo experimental *B*;
- 3.º Selección aleatoria de un grupo de líneas de producción, denominado grupo experimental *C*;
- 4.º Selección aleatoria de un grupo de líneas de producción, denominado grupo experimental *D*;
- 5.º Medir la productividad antes de aplicar el modelo propuesto a los grupos *A*, *B*, *C* y *D*;
- 6.º Aplicar el modelo propuesto a los grupos *A*, *B*, *C* y *D* durante un año;
- 7.º Medir la productividad después de aplicar el modelo propuesto a los grupos *A*, *B*, *C* y *D* cada cuatro meses durante el año;
- 8.º Analizar y comparar los resultados de los cuatro grupos.

Se diseñaron los instrumentos para medir las variables que intervienen en el modelo propuesto. Para su aplicación, se siguieron los siguientes pasos: se midió la eficiencia de labores cuatro meses antes de aplicar el modelo; se inició con el proceso de implementación del modelo de Marco de los índices competitivos para mejorar la eficiencia de labores, y la medición de las variables cada cuatro meses (se efectuaron cuatro lecturas).

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados se ordenaron de acuerdo con la secuencia lógica que se siguió en la investigación para el cumplimiento de los objetivos marcados y la aceptación o rechazo de las hipótesis planteadas. Como primer paso de la investigación, se llevó a cabo una medición de la eficiencia de labores de las líneas de producción que componían la muestra para el último tercio del año 2010, antes de aplicar el modelo de Marco de los índices competitivos. Esta lectu-

ra de la eficiencia de labores,<sup>7</sup> se identificó como lectura 0.

Posteriormente, se procedió a la aplicación del modelo de cambio propuesto, entrenando y sensibilizando a los empleados, ya que este se sustenta en la premisa de que actualmente las organizaciones logran un alto grado de desempeño si trabajan en el ambiente, apoyando a sus empleados en el desarrollo de sus habilidades y propiciando su participación en la solución de los problemas, comprometiéndolos en la mejora continua de los procesos y fomentando la disciplina en la ejecución de los métodos de trabajo; considerándolos como un activo vital, por lo que los directivos deberán tener presente en todo momento la complejidad de la naturaleza humana, para poder ser eficientes y eficaces, y con ello tener empresas con altos índices de desempeño.

<sup>7</sup> Eficiencia de labores: horas ganadas/horas pagadas X 100; horas ganadas: representan el tiempo en horas necesario para producir un producto; horas pagadas: representan la cantidad de horas que se utilizaron para producir un producto. Las escalas de la Eficiencia de labores que se utilizaron en la investigación son: Buena, 80-100 %; Regular, 51-79 %; y Mala, 0-50 %.



**Tabla 3.** Resultados promedio de la aplicación del modelo de Marco de los índices competitivos en Eficiencia de labores, Índice de comunicación de problemas (ICP), Índice de capacitación (ic), Índice de disciplina en las prácticas de manufactura (idpm) e Índice de compromiso con la mejora continua (ICMC).

Medición	Promedio (%)				
	0	1	2	3	4
Eficiencia de labores	62.98	65.56	69.29	72.57	75.14
icp		42.55	53.75	63.20	73.50
ic		17.59	37.95	53.65	72.57
idpm		37.77	59.03	80.83	88.99
icmc		12.90	24.55	38	50.65

Fuente: elaboración propia.

Se hicieron mediciones cuatrimestrales de todas las variables (enero de 2011-abril de 2012). Los resultados promedio se muestran en la tabla 3.

Como se puede observar en la tabla 3, en la primera medición (cuatro meses antes de aplicar el modelo) el promedio de la Eficiencia de labores de las cuatro plantas fue de 62.98 % y conforme se fueron mejorando las variables incluidas en el modelo, la Eficiencia de labores también se fue mejorando hasta llegar, en la lectura 4, a 75.14 % en promedio, siendo la planta 1 la que más mejoró. El Índice de comunicación de problemas<sup>8</sup> fue

<sup>8</sup> ICP: está en función de la cantidad de problemas registrados por línea de producción. Los rangos del icp son: Alto, 76-100 %; Moderado, 51-75 %; y Bajo, 0-50 %.

mejorando: de un nivel bajo (42.55 %) a uno moderado (73.50 %), siendo nuevamente la planta 1 la que más avances logró.

El índice de capacitación<sup>9</sup> fue de un nivel bajo (17.59 %) a uno moderado (72.57 %), siendo las plantas 1 y 2 las que más habilidades desarrollaron en sus operadores. En el Índice de disciplina en las prácticas de manufactura,<sup>10</sup> la varia-

<sup>9</sup> ic: es la clasificación de un empleado con base en las capacitaciones de las prácticas de manufactura certificadas que obtiene, siendo 12 la máxima por empleado. Los rangos del ic son: Principiantes, 0-33 %, de 0 a 4; Intermedio, 34- 67 %, de 5 a 8; y Avanzados, 68-100 %, de 9 a 12.

<sup>10</sup> IDPM: es la cantidad de buen uso de las mejores prácticas de manufactura para realizar su trabajo, de acuerdo a como se les capacitó. Los rangos del idpm son: Bajo,

ción que se observó fue de un nivel bajo de disciplina (37.77 %) a uno aceptable (88.99 %), siendo la planta 1 la que más avanzó; en términos generales, este fue el índice que más mejora logró, lo que, sin duda, impactó en el mejoramiento de la Eficiencia de labores, ya que, como afirma Turek (s/f), las empresas con alta disciplina organizacional son más competitivas y líderes en sus mercados. Por último, el Índice de compromiso con la mejora continua<sup>11</sup> fue de un nivel bajo (12.90 %) a uno en proceso de madurez (50.65 %); de hecho, fue el índice que menos avance registró y que determina un área de oportunidad importante para los directivos de propiciar un ambiente de participación y aportación de ideas para el mejoramiento.

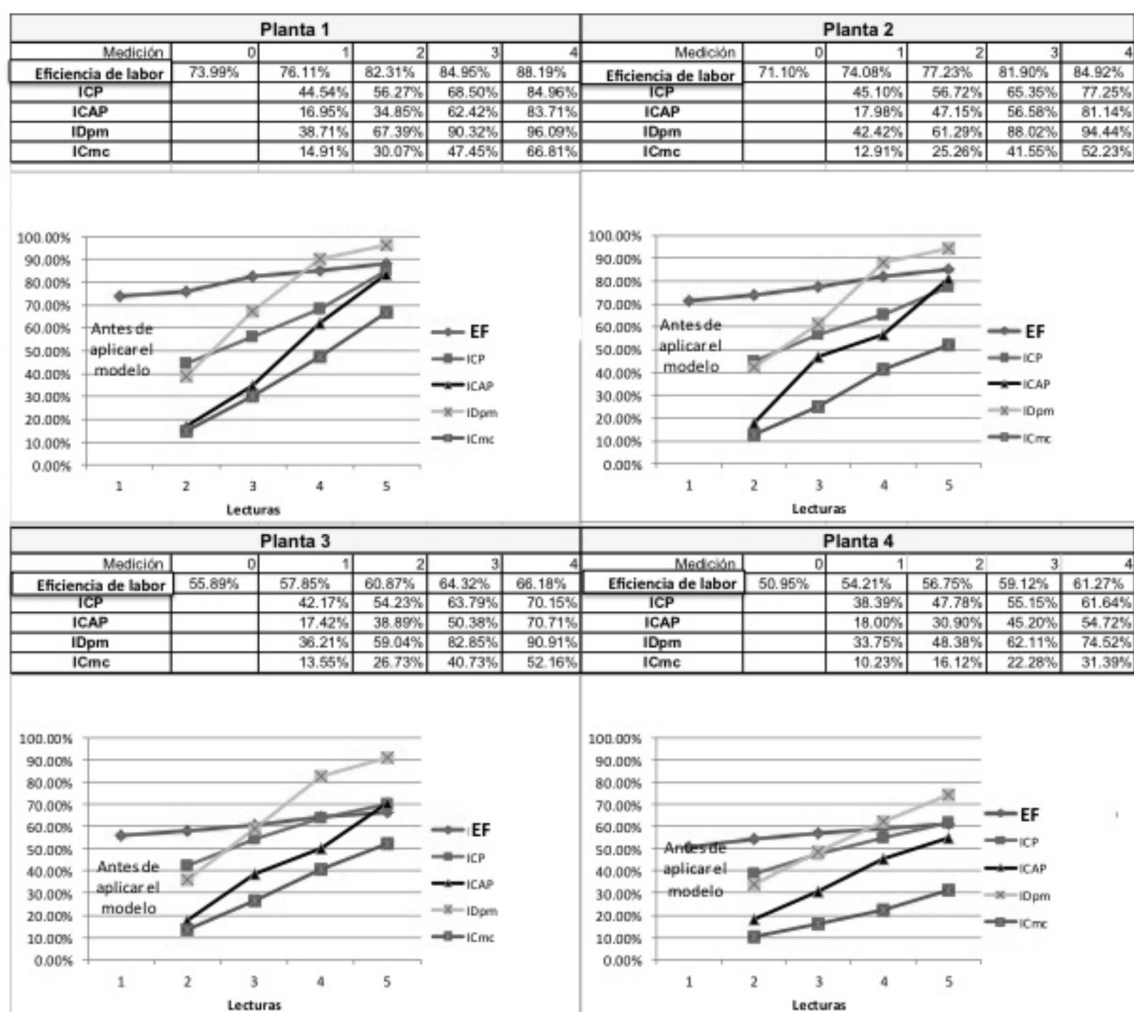
En la gráfica 2 se pueden observar los resultados de las cuatro plantas. Al inicio de la investigación, las plantas 1 (73.99 %), 2 (71.10 %) y 3

0-50 %; En proceso de madurez, 51-79 %; y Aceptable, 80-100 %.

<sup>11</sup> icmc: es la cantidad de propuestas e implementaciones que se hagan a favor de la solución de problemas de producción registrados. Los rangos del icmc son: Bajo, 0-50 %; En proceso de madurez, 51-79 %; y Aceptable, 80-100 %.



Gráfica 2. Resultados de la aplicación del modelo de Marco de los índices competitivos en Eficiencia de labores, ICP, IC, IDPM e ICMC.



Fuente: elaboración propia.

(55.89 %) se encuentran en una escala regular de Eficiencia de labores, mientras que la planta 4 (50.95 %) se ubicó en una escala baja, además de

que, a partir de la aplicación del modelo, los resultados son ascendentes para todas las variables involucradas.

También se puede observar gráficamente que la planta que menos avanzó en términos generales, fue la 4.



**Tabla 4.** Ponderación de la eficiencia de labores con cada uno de los índices.

Primera medición				
	ICP	IC	IDPM	ICMC
Planta 1	3390	1290	2946	1135
Planta 2	3341	1332	3142	956
Planta 3	2440	1008	2095	784
Planta 4	2081	976	1830	555
Segunda medición				
	ICP	IC	IDPM	ICMC
Planta 1	4632	2869	5547	2475
Planta 2	4380	3641	4733	1951
Planta 3	3301	2367	3594	1627
Planta 4	2712	1754	2746	915
Tercera medición				
	ICP	IC	IDPM	ICMC
Planta 1	5819	5302	7673	4031
Planta 2	5352	4634	7209	3403
Planta 3	4103	3240	5329	2620
Planta 4	3260	2672	3672	1317
Cuarta medición				
	ICP	IC	IDPM	ICMC
Planta 1	7493	7382	8474	5892
Planta 2	6560	6890	8020	4435
Planta 3	4643	4680	6016	3452
Planta 4	3777	3353	4566	1923

Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos.

Con el objetivo de validar el modelo propuesto y la comprobación estadística de las hipótesis, se utilizó un diseño cuasi experimental de series cronológicas en el sistema Minitab aplicando el análisis

de varianza (Anova) de dos factores, para obtener la tabla del Anova, así como la tabla de medias e intervalos de confianza, con lo que se obtuvo la gráfica de residuos.

Los índices de cada lectura, se ponderaron con la eficiencia de labores resultante de cada periodo y se obtuvieron los datos de la tabla 4.

Los resultados obtenidos durante las pruebas de hipótesis fueron divididos en cuatro periodos, siendo estos muy similares, por lo que solo se presenta el último periodo de medición en el que se aplicó el Anova de dos factores. A pesar que no se observa algún problema estadístico en los resultados obtenidos de la cuarta lectura, se aplicó el procedimiento de Box-Cox para la transformación de los datos.

Para hacer la prueba estadística homogénea en todas las lecturas, los resultados arrojaron que el efecto de la planta es significativo con un  $p$ -value = 0, lo cual indica que las diferentes plantas son un factor de variación en la eficiencia de labores. Lo que tiene sentido, ya que cada planta tuvo diferentes eficiencias de labores después de aplicar el modelo propuesto durante el cuarto periodo. El efecto de los índices es significativo, ya que se tiene un  $p$ -value = 0, lo cual indica que el modelo propuesto influye directamente en la



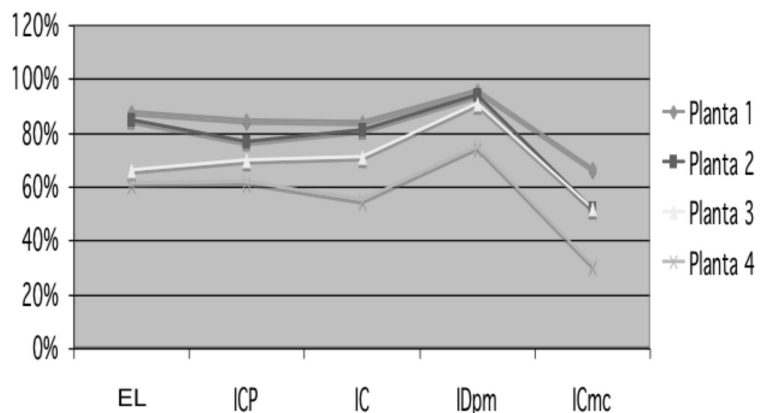
eficiencia de labores después de aplicar el modelo durante el cuarto periodo.

Asimismo, se observó que la variable que más influencia tiene en el mejoramiento de la eficiencia de labores, fue la disciplina en el uso de las prácticas de manufactura, con una media de 81.6864, y el efecto con menor influencia significativa es el compromiso con la mejora continua, con una media de 61.4915.

En el análisis estadístico fue elaborada la gráfica 3, que muestra los residuos con datos transformados de la cuarta medición en la cual se puede observar que la planta 1 mostró una mayor eficiencia de labores con respecto a las otras plantas, y la variable de mayor influencia fue la disciplina en el uso de las prácticas de manufactura. Es la misma variable que se observó en el resto de las plantas.

De igual manera, se elaboraron pruebas de normalidad y varianzas constantes y los resultados demostraron que no existe evidencia de no-normalidad, asimetría o valores atípicos ni evidencia de varianzas no constante, términos faltantes o valores atípicos; por lo tan-

Gráfica 3. Residuos con datos transformados de la cuarta lectura.



Fuente: elaboración propia.

to, podemos afirmar que se cumple con la hipótesis de independencia.

De acuerdo con los resultados presentados es posible afirmar que existe una diferencia significativa al aplicar el modelo propuesto, el cual influye en la eficiencia de labores, por lo que se confirma la hipótesis general de la investigación.

También se observó que la variable de mayor impacto fue la disciplina en el uso de las prácticas de manufactura, con una media de 81.6864, por lo que se rechaza la hipótesis 1, ya que la capacitación no es la variable de mayor impacto en el modelo de Marco de los índices competitivos para mejorar la eficiencia de labores en

las empresas de manufactura de exportación.

## CONCLUSIONES

Tomando en cuenta los resultados presentados, se llega a las siguientes conclusiones:

- El modelo propuesto influye directamente en la eficiencia de labores, por lo que se presume que la implementación de un proceso basado en la comunicación de los problemas, el grado de certificación, la disciplina en el uso de las prácticas de manufactura y el compromiso con la mejora continua incrementa la eficiencia de labores de las



empresas de manufactura de exportación.

- Se concluye que el grado de certificación en las prácticas de manufactura no es la variable de mayor impacto en el modelo de Marco de los índices competitivos para mejorar la eficiencia de labores; sin embargo, ayuda a los empleados a utilizar con una mejor disciplina los conocimientos que les fueron enseñados y les permite observar y comunicar los problemas que se presentan comúnmente en las áreas de producción. Y en la medida en la que estos problemas se van solucionando, se incrementa la eficiencia de labores.
- De los cuatro factores intervinientes en el modelo de Marco de los índices competitivos para mejorar la eficiencia de labores, el que mayor influencia significativa tuvo en la eficiencia de labores fue la disciplina en el uso de las prácticas de manufactura.
- El compromiso con la mejora continua es el factor que menor desarrollo presentó en las cuatro plantas donde se aplicó el modelo

propuesto. Este resultado se puede atribuir a que es más sencillo para los empleados comunicar los problemas de producción, así como ir adquiriendo el conocimiento crítico con el proceso de capacitación y la experiencia, y realizar el trabajo de acuerdo con lo que dictan las prácticas de manufactura de efectuar mejoras al proceso, ya que, para ello, se requiere de cierta creatividad.

- Las empresas de manufactura de exportación utilizan métodos empíricos para mejorar su eficiencia de labores.
- De acuerdo con los resultados, se pudo observar que las plantas de manufactura ubicadas en Ojinaga, que es una ciudad relativamente pequeña, tuvieron mejores resultados en la eficiencia de labores, debido a que acogen en mayor medida los métodos de trabajo en comparación con las plantas situadas en Mexicali, que es una ciudad relativamente más grande, por lo que es posible que el tamaño de la población influya directamente en los resul-

tados y en el enfoque que la gente tiene para con estas iniciativas de mejoramiento, por lo que se sugiere investigar esta relación.

- Una de las áreas de oportunidad que fueron detectadas en la presente investigación, es que las empresas de manufactura de exportación no miden la disciplina organizacional que puede ser una variable de impacto relevante en los resultados de las corporaciones.
- De acuerdo con el entorno organizacional y el dinamismo que se presenta en el ambiente de las compañías, tanto la mejora continua como la innovación son variables de suma relevancia, las cuales merecen actualmente una atención especial en el proceso administrativo.
- Una de las limitaciones del trabajo presentado, es que su aplicación solo abarca cuatro plantas de empresas de manufactura de exportación. Sin embargo, esto deja también la oportunidad, dado que el modelo ya ha sido probado, de ampliar su implementación en otras empresas.





- Las organizaciones estudiadas por su número de empleados, se clasificarían como medianas, por lo que estudiar las de otros tamaños puede presentar diversos resultados de interés para llevar a cabo una comparación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmad, N., Lequiller, F., Marianna, P., Pilat, D., Schreyer, P., & Wölf, A. (2003). *Comparing Labour Productivity Growth in the OECD Area: the Role of Measurement*. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 2003/14. EOCED Publishing.
- Amoroso, N., Chiquiar, D., Quella, N., & Ramos-Francia, M. (2008). Determinantes de la ventaja comparativa y del desempeño de las exportaciones manufactureras mexicanas en el periodo 1996-2005. *Documentos de Investigación*, 2008-01. Banco de México. Recuperado de <http://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-discursos/publicaciones/documentos-de-investigacion/banxico/%7B9BD604BB-14B7-E452-4941-5507E274F495%7D.pdf>
- Batra, G., & Tan, H. (2002). Upgrading Work Force Skills to Create High-performing Firms. En I. Nabi, & M. Luthria, *Building Competitive Firms: Incentives and Capabilities*. Washington: Banco Mundial.
- Bohlander, G., Snell, S., & Sherman, A. (2001). *Administración de recursos humanos*. Nueva York: Thomson.
- Diez, J., & Abreu, J. L. (2009). Impacto de la capacitación interna en la productividad y estandarización de procesos productivos: un estudio de caso. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 4(2), 97-144.
- Ernst, C., Berg, J., & Auer, P. (2007). Retos en materia de empleo y respuestas de política en Argentina, Brasil y México. *Revista de la Cepal*, 91, 95-110.
- Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2002). *Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales*. México: McGraw-Hill.
- Mendoza, A. (2007). *Capacitación para la calidad y la productividad*. México: Trillas.
- Mertens, L. (2009). *Formación y productividad. Guía SIMAPRO*. Mexico: oit/Cinterfor.
- Miyamoto, K. (2008). Formación de capital humano e inversión extranjera directa en los países en desarrollo. En A. Mercado, K. Miyamoto, & D. O'Connor, *Inversión extranjera directa: tecnología y recursos humanos en los países en desarrollo* (1.a ed.). México: El Colegio de México/ocde.
- Oficina Internacional del Trabajo (oit) (2008). Conclusiones sobre las calificaciones para la mejora de la productividad, el crecimiento del empleo y el desarrollo. Conferencia Internacional del Trabajo, 2008. Ginebra: oit.
- Oficina Internacional del Trabajo/Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional (oit/Cinterfor) (2008). *La formación profesional y la productividad*. Montevideo: oit.



- Ollivier, J. Ó. (2005). Capacitación y tecnología del proceso en la industria maquiladora. *Frontera Norte*, 17(33), 7-24.
- Olsen, Jr., J. H. (1998). The Evaluation and Enhancement of Training Transfer. *International Journal of Training and Development*, 2(1), 61-75.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (ocde) (2015). *Estudios económicos de la ocde México. Enero 2015. Visión general*. México: ocde.
- (2015). *OECD Compendium of productivity indicators 2015*. Paris: OECD Publishing.
- Páges, C. (2010). *La era de la productividad: cómo transformar las economías desde sus cimientos*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Reyes, J. (2004). Plan Estatal de Desarrollo 2004-2010. Chihuahua: gobierno del estado de Chihuahua.
- Turek, B. (s/f). What is organizational discipline? *eHow*. Recuperado de [http://www.ehow.com/info\\_8681542\\_organizational-discipline.html](http://www.ehow.com/info_8681542_organizational-discipline.html)
- Werther, W., & Davis, K. (2008). *Administración de personal y recursos humanos* (6.a ed.). México: McGraw Hill/Interamericana de México.

