

DESARROLLO DE SISTEMAS DE MEJORA CONTINUA

Jacobo Tolamatl-Michcol, Universidad Politécnica de Tlaxcala
Beatriz Pico-González, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla
Cesar Saldaña-Carro, Universidad Politécnica de Tlaxcala
José Antonio Varela-Loyola, Universidad Politécnica de Tlaxcala

RESUMEN

En el presente trabajo se analizan las prácticas organizacionales asociadas con el nivel de desarrollo de la mejora continua (MC) en empresas mexicanas del sector autopartes, las prácticas se clasifican en tres dimensiones: la gestión del propósito, la gestión de la estrategia y de la infraestructura, identificadas a partir de la revisión del estado del arte. El estudio se llevó a cabo mediante una metodología correlacional y transeccional, analizando estadísticamente los datos obtenidos mediante trabajo de campo. A tal efecto se aplicó un cuestionario a una muestra de 103 empleados del sector autopartes del estado de Tlaxcala, México. La investigación muestra que existe una relación positiva media entre las variables analizadas y el nivel de desarrollo de la MC.

PALABRAS CLAVE: Mejora Continua, Sostenibilidad, Modelos de Desarrollo y Sector Autopartes

DEVELOPMENT OF A CONTINUOUS IMPROVEMENT SYSTEM

ABSTRACT

In this paper we analyze organizational practices associated with the level of development of continuous improvement (CI) in Mexican automotive parts industry. The practices are classified into three dimensions: the management of purpose, management strategy and infrastructure, identified from the review of the state of the art. The study was carried out through a correlational methodology and a cross-sectional design. Data were analyzed statistically and obtained through field work. A questionnaire was applied to a sample to 103 employees of the automotive parts industry in Tlaxcala, Mexico. The research shows that there exist a moderately positive correlation between the variables analyzed and the level of CI development.

JEL: L23, L21

KEYWORDS: Continuous Improvement, Sustainability, Development Models, and Automotive Parts Industry

INTRODUCCIÓN

El entorno actual, donde los cambios se tornan constantes y turbulentos, y los estándares competitivos se hacen más exigentes y complejos, demanda de las organizaciones su continua adaptación, es por ello que las empresas han optado por desarrollar estructuras de exploración y mejora orientadas a este propósito (Bessant, Caffyn y Gallagher, 2001). Los sistemas de mejora continua (MC) pueden constituirse como estructuras que apoyan la creación y/o sostenimiento de ventajas competitivas (Boer et al. 2000; Boer y Gertsen, 2003; Jaca et al. 2011; Bateman y Rich, 2003; Hyland, Mellor y Sloan 2007; Middel, Op de Weegh y Gieskes, 2007), de hecho se han documentado diversas experiencias de la implantación de sistemas de MC donde destacan los numerosos beneficios que se obtienen a partir de ella (Jaca et al. 2010), sin embargo, a decir de investigaciones de autores como Kaye y Anderson (1999), Jaca

et al. (2011), Anand, Tatikonda y Schilling (2009), Oprime, de Sousa Mendes y Lopes Pimenta (2011), Espinoza Méndez y Hejduk (2010), Bednarek y Niño (2009), Reyes Aguilar (2002) y Bateman y Rich (2003), diversas empresas en el mundo y mexicanas, tienen problemas para sostener estos sistemas, después de un período comienzan a abandonarlos o bien no logran desarrollarlos, por lo que no obtienen resultados significativos a partir de su implementación.

Evidencias al respecto de este fenómeno se detallan en la investigación de Jaca, et al. (2011), en la que se realizó una encuesta a 125 empresas españolas y 40 empresas mexicanas que tenían implementados programas de calidad, su estudio indica que 32% de las empresas encuestadas en Toluca, México, y 44% de las empresas de la comunidad de Navarra, España; reportaron el abandono de sus sistemas de MC. En este sentido, Hammer (2001) establece que al menos 50% de los programas de mejora son fallidos en el largo plazo y hasta el 70% no logran alcanzar la totalidad de los rendimientos esperados. En este mismo orden de ideas, Anand et al. (2009) indica que de acuerdo a una encuesta realizada en Estados Unidos de América en 2007 por la revista IndustryWeek, el 74% de los encuestados aseguró que no estaban satisfechos con el progreso del programa de MC que habían implementado en su organización. Este fenómeno también ocurre en empresas mexicanas, que experimentan el abandono o la dificultad para desarrollar la MC (Suárez-Barraza, Castillo-Arias, Miguel-Dávila, 2011; Bednarek y Niño, 2009; Espinoza Méndez y Hejduk, 2010; Reyes Aguilar, 2002).

A la luz de estas investigaciones, es posible argumentar que la MC es difícil de desarrollar en las organizaciones, muchas de ellas no logran este propósito, obteniendo a partir de su implementación un impacto ínfimo en sus resultados operativos y de negocio (Kaye y Anderson, 1999; Jaca Jha, Michela y Noori, 1996). Atendiendo este hecho, se han desarrollado múltiples investigaciones en Europa, Asia y América, que proponen caminos hacia el desarrollo de la MC, entre las investigaciones destacan las de Upton (1996), García-Sabater y Marin-García (2009b), Bessant, Caffyn y Gallagher (2001), Bautista-Poveda (2010), Anand et al. (2009), Wu y Chen (2006) y Ali, Islam y Howe (2010).

En México este campo de estudio ha sido poco abordado, es así como surge el interés de llevar a cabo el presente trabajo, para analizar las prácticas organizacionales asociadas con el desarrollo de la MC en empresas mexicanas del sector autopartes. Para tal efecto, se recabaron datos mediante la aplicación de encuestas a 103 empleados del sector autopartes del estado de Tlaxcala, los cuales se analizaron mediante un estudio correlacional, para ello se consideraron tres variables, como prácticas organizacionales asociadas con el desarrollo de la MC, las cuáles son: la gestión del propósito, la gestión de la estrategia y la infraestructura para la MC, y la variable nivel de desarrollo de la MC, la identificación de las variables fue posible después de una síntesis de la revisión teórica sobre el tema.

REVISIÓN LITERARIA

Mejora Continua

La mejora continua (MC) es reconocida a nivel internacional como un motor para apoyar la generación y/o sostenimiento de ventajas competitivas e incrementar el desempeño de las organizaciones, actualmente tiene un papel preponderante en sistemas de calidad total y normas internacionales, haciendo evidente la prioridad que se le ha otorgado en la gestión de las organizaciones (Jorgensen et al. 2003; Middel et al. 2007; Bautista-Poveda, 2010; Jaca et al. 2011). Al indagar sobre el concepto de MC, es posible identificar que a pesar de existir una madurez teórica en su definición existen diversas perspectivas en su concepción (Suárez Barraza y Miguel Dávila, 2011), a decir del trabajo de García-Sabater y Marin-García (2011, p: 29), la MC se define como “*un proceso planificado, continuo y sistemático de cambios continuos e incrementales.*” Su propósito es mejorar los procesos y prácticas de una organización que permitan mejorar el desempeño (Boer et al. 2000), y constituye una capacidad organizacional para apoyar el sostenimiento de ventajas competitivas (Bessant et al. 2001; Imai, 1986).

Desde la perspectiva de este trabajo es fundamental hacer énfasis en la orientación estratégica de la MC, es decir, visualizándola en todo su espectro aplicativo, no sólo ubicarla en el nivel operativo con enfoque incremental y orientada al desempeño; sino además apoyando el sostenimiento de ventajas competitivas, es decir ligada a la estrategia organizacional (Boer y Gertsen, 2003; Marin-Garcia et al. 2010; Oprime, Lizarelli, y Alliprandini, 2008). Desde ésta concepción, la MC se integra de diversos activos intangibles, es por ello que es difícil de replicar de empresa a empresa, su gestión implica un continuo proceso de aprendizaje para lograr impactos significativos (Bessant y Francis, 1999; Jorgensen, Boer y Gertsen, 2003; Jorgense, Boer, y Laugen, 2006; Bessant et al. 2001). Dadas estas características, la MC puede contribuir a la ventaja competitiva de una organización (Bessant et al., 2001; Bateman y Rich, 2003), sobre todo cuando los esfuerzos no sólo se orientan en la eficacia y eficiencia de los procesos, sino además, en mejorar, sostener y ajustar la mezcla de actividades generadores de valor, contribuyendo así al ámbito estratégico (Harrington, 1991; Plenert, 2012, Harry y Schroeder, 2005).

Nivel de Desarrollo de la Mejora Continua

En la literatura internacional se han realizado diversos estudios para analizar los factores que influyen en la sostenibilidad de la MC; el término sostenibilidad se refiere a mantener y desarrollar la mejora obtenida en la organización (Suárez-Barraza y Miguel-Dávila, 2009), de tal manera que el principio fundamental de la sostenibilidad es el desarrollo, la esencia evolutiva de los sistemas de MC. En razón de esta característica, los sistemas pueden sostener lo ganado y progresar de una etapa a otra en un proceso en el que obtienen mayor nivel de madurez y un mayor nivel de impacto en las organizaciones o por el contrario pueden decrecer y perderse en el tiempo (Suárez-Barraza y Miguel-Dávila, 2009; Bessant y Francis, 1999; Bessant et al. 2001; Wu y Chen 2006; Jorgensen et al. 2003). A partir de esta concepción evolutiva de la MC, se han propuesto diferentes modelos para gestionar su desarrollo, en la Tabla 1 es posible observar una síntesis de diferentes modelos; uno de los más connotados es el de Bessant et al. (2001), en el que la MC es considerada como una capacidad organizacional dinámica que se desarrolla en 5 niveles, a mayor nivel de madurez mayor impacto se obtiene de la MC (ver Figura 1). El desarrollo de un nivel a otro se genera a partir de la adquisición de rutinas de comportamiento orientadas a la evolución de los sistemas de MC, además identificó que para la adopción de dichas rutinas de comportamiento es necesario establecer prácticas organizacionales y un proceso de aprendizaje que cada organización habrá de gestionar considerando un enfoque contingente.

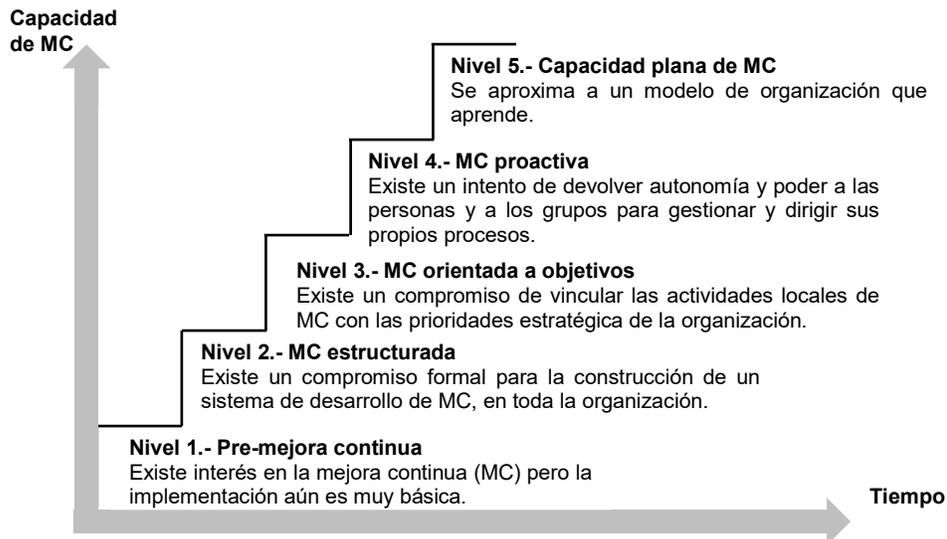
Otros autores han continuado la línea de investigación de facilitadores para lograr el desarrollo de la MC, tal es el caso de Garcia-Sabater y Marin-Garcia (2009b), que llevaron a cabo un análisis minucioso del estado del arte sobre el tema, finalmente proponen un modelo evolutivo para la sostenibilidad de la MC (ver Tabla 1), identificando los facilitadores que apoyan cada nivel de desarrollo, además logran sintetizar siete categorías de facilitadores para la MC. Por su parte, Suárez-Barraza y Ramis-Pujol (2008) y Suárez-Barraza y Miguel-Dávila (2009), proponen etapas de evolución y un modelo para la sostenibilidad de la Mejora Continua de Procesos (MCP) en la administración pública (ver Tabla 1). Por otro lado, otros autores como Wu y Chen (2006), (ver Tabla 1) elaboraron una propuesta diferente en la que da mayor énfasis al establecimiento de un sistema estructural, en el que la interacción de tres variables: 1) el problema, 2) métodos y herramientas y 3) la promoción, permiten elevar el nivel de desarrollo de la MC; en el nivel más alto se logra un enfoque hacia la innovación y la prevención de problemas complejos y de mayor impacto.

Tabla 1: Síntesis de Modelos de Sostenibilidad de la MC

Nombre del Modelo, Autores y Año	Modelo de Madurez de la MC / Bessant Et al. (2001)	Un Modelo Evolutivo Para la Sostenibilidad de la Mejora Continua / García-Sabater y Marín-García (2009b)	Un Espacio de Sostenibilidad de la Mejora Continua de Procesos / Suárez Barraza y Miguel-Dávila (2009)	Un Modelo Integral Estructurado Hacia el Éxito de las Actividades de Mejora Continua / Wu y Chen (2006)	Norma ISO 9004: 2009 / NMX-CC-9004-IMNC-2009 Gestión Para el Éxito Sostenido de una Organización - Enfoque de Gestión de la Calidad
Principio del modelo	Los niveles de madurez de la MC están relacionados con el nivel de adquisición de rutinas de comportamiento que generan capacidades organizacionales propicias para el desarrollo de la MC.	El modelo identifica las barreras y facilitadores clave para cada etapa de madurez de la MC, partiendo del modelo de Bessant et al. (2001).	El modelo se basa en la gestión de actividades de mejora, elementos básicos, potenciadores e inhibidores, con un enfoque basado en procesos, para la sostenibilidad de la MC en la administración pública.	El modelo se basa en tres elementos y sus interacciones: el problema, las herramientas y el método, y la promoción. Es un enfoque estructural con base en las interacciones de los tres elementos fundamentales, a mayor interacción mayor madurez.	Desde un enfoque de sistema de gestión de la calidad, proporciona una guía para la autoevaluación del grado de desarrollo en función al nivel de resultados logrados. Es decir, al obtener resultados de mayor impacto para la organización indica que se tiene mayor nivel de desarrollo de la MC.
Niveles de desarrollo	Desarrollo en cinco niveles.	Cinco niveles basados en el modelo de Bessant et al. (2001).	Seis etapas evolutivas.	Desarrollo en seis etapas.	Cinco niveles.

En tabla se presenta una síntesis de los diferentes modelos de desarrollo de la MC, se indican los autores que proponen el modelo, sus principios básicos y los niveles de desarrollo que proponen, para consultar los detalles de cada uno de los modelo remitase a las referencias indicadas. Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta de las referencias.

Figura 1: Etapas de Madurez de la MC



Etapas del modelo de madurez de la MC propuesto por Bessant et al. (2001), presenta 5 nivel de madurez cada nivel tiene sus propias características que permiten identificar en una organización el estado actual de desarrollo, el modelo ha sido comprobado a través de diferentes estudios tales como los de Dabhilkar y Ahlstrom (2007) y Jorgensen et al. (2006), que han identificado como evoluciona la MC a través de los distintos niveles y como se van generando mejores resultados en los indicadores de las organizaciones. Fuente: Elaboración propia a partir de Bessant et al. (2001).

Por su parte la norma ISO 9004: 2009 (ver Tabla 1), en el apartado 9.1 indica que la MC debe incorporarse a la cultura organizacional promoviendo la participación de las personas, facultándolas, otorgando formación y recursos, estableciendo sistemas de recompensas y mejorando la efectividad del propio proceso de mejora. Pese a que no establece un modelo, se considera importante incluirla en la revisión, ya que recomienda a las organizaciones desde un plano pragmático, el proceso de autoevaluación para determinar el estado actual y establecer acciones para mejora el nivel de desarrollo y así lograr para la organización resultados superiores al promedio de su sector.

De acuerdo con la revisión de la literatura, además de los modelos indicados en la Tabla 1, existen otros modelos, citados en Suárez-Barraza y Ramis-Pujol (2008, p. 77) y Suárez-Barraza (2007, p. 67), constituyendo un total de nueve modelos sobre el desarrollo de la MC. Al realizar un análisis comparativo de los modelos se identifica que comparten una dinámica general y principios básicos equiparables, entre ellos destacan los siguientes:

- 1) una concepción evolutiva de los sistemas de MC, es decir, que es posible desarrollarlos para lograr mayor madurez y mejores niveles de impacto en la organización,
- 2) la necesidad de gestionar organizacionalmente facilitadores, prácticas organizacionales potenciadoras o inhibidoras, lo que implica modificar la forma de hacer las cosas o como Hamel y Breen (2008) lo mencionan, aplicar *management innovation*, es decir, innovar las prácticas de gestión para fortalecer la capacidad de cambio, adoptando prácticas organizacionales que permitan la innovación y adaptabilidad organizacional (Hamel, 2006),
- 3) el gran interés por lograr el desarrollo de la MC reside en que se obtienen beneficios de mayor impacto para una organización en la medida que se tiene un mayor nivel de madurez (Rijnders y Boer, 2004; Bessant et al. 2001; Wu y Chen, 2006; Jorgensen et al. 2006), lo que al mismo tiempo disminuye sobremanera la posibilidad del detrimento de la MC en las organizaciones.

A partir de esta concepción teórica se inició con la identificación de las prácticas organizacionales (variables) asociadas con el desarrollo de la MC, para ello se llevó a cabo un análisis y síntesis de investigaciones sobre el tema, las variables identificadas se estratificaron utilizando el principio de afinidad de contenido y propósito, mediante este proceso se identificaron tres dimensiones y sus variables que se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2: Dimensiones y Variables Identificadas

Dimensión	Variable	Autores Consultados
Gestionar el propósito	Compromiso de la dirección	Kaye y Anderson (1999), Bateman y Rich (2003), Bessant et al. (1994), Plenert (2012), Middel et al. (2007), Harrington (1991), Oprime et al. (2011), Prado Prado et al. (2010), Jorgensen et al. (2003), Garcia-Sabater y Marin-Garcia (2011), Suárez-Barraza y Miguel-Dávila (2009), Jaca et al. (2011), Ali et al. (2010), Suárez-Barraza y Ramis-Pujol (2008), Jha et al. (1996).
	Liderazgo coherente con la mejora	Harry y Schroeder (2005), Bateman y Rich (2003), Espinoza Méndez y Hejduk (2010), Kaye y Anderson (1999), Upton (1996), Fontaine (2005), Hammel y Breen (2008), Garcia-Sabater y Marin-Garcia (2011), Ali et al. (2010), Jha et al. (1996).
Gestión de la estrategia	Promover el propósito de mejorar	Bessant et al. (1994), Wu y Chen (2006), Harrington (1991), Anand et al. (2009), Oprime et al. (2011), Prado Prado et al. (2010), Jha et al. (1996), Hamel y Breen (2008), Plenert (2012), Ali et al. (2010), Bessant y Francis (1999), Espinoza Méndez y Hejduk (2010).
	Enfoque estratégico	Bateman y Rich (2003), Garcia-Sabater y Marin-Garcia (2009a), Harrington (1991); Anand et al. (2009), Upton (1996), Fontaine (2005), Middel et al. (2007), Garcia-Sabater y Marin-Garcia (2011), Jha et al. (1996), Plenert (2012), Ali et al. (2010), Suárez-Barraza y Ramis-Pujol (2008).
	Sistema de objetivos e indicadores	Bateman y Rich, (2003), Kaye y Anderson (1999), Middel et al. (2007), Harry y Schroeder (2005), Plenert (2012), Upton, (1996), Prado Prado et al. (2010), Espinoza Méndez y Hejduk (2010), Hamel y Breen (2008), Harrington (1991), Garcia-Sabater y Marin-Garcia (2011), Suárez-Barraza y Miguel-Dávila (2009), Jaca et al. (2011), Bessant y Francis (1999).
Infraestructura para la MC	Seguimiento y retroalimentación	Harrington (1991), Jorgensen et al. (2003), Bateman y Rich (2003), Plenert (2012), Kaye y Anderson (1999), Prado Prado et al. (2010), Espinoza Méndez y Hejduk (2010), Jaca et al. (2011), Plenert (2012), Ali et al. (2010), Suárez-Barraza y Ramis-Pujol (2008); Jha et al. (1996).
	Red organizacional para la mejora	Garcia-Sabater y Marin-Garcia (2009a), Anand et al (2009), Prado Prado et al. (2010), Hamel y Breen (2008), Middel et. al. (2007), Hamel y Breen (2008), Garcia-Sabater y Marin-Garcia (2009b), Garcia-Sabater y Marin-Garcia (2011), Upton (1996), Suárez-Barraza y Miguel-Dávila (2009), Espinoza Méndez y Hejduk (2010).
	Formación	Plenert (2012), Anand et al. (2009), Garcia-Sabater y Marin-Garcia (2009a), Middel et. al. (2007), Prado Prado et al. (2010), Fontaine (2005), Harrington (1991), Garcia-Sabater y Marin-Garcia (2011), Suárez-Barraza y Miguel-Dávila (2009), Bessant y Francis, 1999, Upton (1996), Suárez-Barraza y Ramis-Pujol (2008), Jha et al. (1996), Espinoza Méndez y Hejduk (2010).
	Métodos específicos para la MC	Middel et al. (2007), Imai (1986), Garcia-Sabater y Marin-Garcia (2009a), Anand et al. (2009), Wu y Chen (2006), Oprime et al. (2011), Garcia-Sabater y Marin-Garcia (2011), Jaca et al. (2011), Ali et al. (2010), Upton (1996), Suárez-Barraza, y Miguel-Dávila (2009), Espinoza Méndez y Hejduk (2010).
	Sistemas para el aprendizaje	Garcia-Sabater y Marin-Garcia (2011), Jorgensen et al. (2003), Ali et al. (2010), Anand et al. (2009), Middel et. al. (2007), Wu y Chen (2006), Boer y Gertsen (2003), Upton (1996), Garcia-Sabater y Marin-Garcia (2009b); Ali et al. (2010); Espinoza Méndez y Hejduk (2010), Bessant y Francis, 1999.

En la tabla se muestra la clasificación de variables identificadas como potenciadoras del desarrollo de la MC con base en la revisión teórica sobre el tema, además se muestran los autores consultados. Fuente: Elaboración propia a partir de las referencias consultadas.

Con base en la revisión del estado del arte, se establecieron las variables del estudio que se observan en la figurar 2.

Figura 2: Variables de la Investigación



El diagrama muestra las variables que desde la perspectiva teórica son prácticas organizacionales asociadas con el desarrollo de la MC, por tanto se consideraron como las variables del estudio. Fuente: Elaboración propia con base en el análisis del estado del arte.

METODOLOGÍA

La presente investigación es correlacional, no experimental y transeccional, se seleccionó este diseño para indagar en un fenómeno organizacional a partir del análisis estadístico vía la correlación entre variables.

Unidad de Análisis y Muestra

Se seleccionó al sector autopartes para desarrollar el estudio ya que tiene alto potencial de crecimiento y es uno de los sectores estratégicos en desarrollo, para el estado de Tlaxcala, esto de acuerdo con el Plan estatal de desarrollo (2011). Para la recolección de datos se aplicaron encuestas entre junio de 2013 y febrero de 2014, a 103 individuos que laboran en empresas del sector autopartes, de los cuáles el 67% fueron operadores, el 21% fueron mandos medios (supervisores, coordinadores o jefes de departamento) y 12% fueron gerentes. Para la obtención de los datos se utilizó un muestreo por conveniencia, para ello se conformaron grupos de enfoque en cada organización que participó en el estudio, en total participaron 17 empresas, es decir el 80% de las empresas del sector autopartes, ya que de acuerdo con la secretaría de desarrollo económico (2011) existen 21 empresas de éste sector en el estado de Tlaxcala. Los individuos que formaron parte de los grupos encuestados fueron seleccionados con base en criterios empíricos previamente definidos, el propósito fue obtener datos de personas que tuvieran amplio conocimiento del sistema de MC de su organización. Los criterios utilizados fueron los siguientes: que fueran gerentes o mandos medios responsables de la MC en su organización, mandos medios y operadores que hayan sido líderes de equipos de MC y que hayan participado activamente en proyectos, los participantes deberían tener como mínimo cuatro años de antigüedad en la empresa.

Hipótesis de la Investigación

Las hipótesis de la investigación son las siguientes:

H₁: La gestión del propósito, se relaciona positivamente con el nivel de desarrollo de la MC.

H₂: La gestión de la estrategia, se relaciona positivamente con el nivel de desarrollo de la MC.

H₃: La infraestructura para la MC, se relaciona positivamente con el nivel de desarrollo de la MC.

Instrumento de Recolección de Datos, Operacionalización de Variables y Confiabilidad

Se diseñó un cuestionario para la recolección de datos, el cual se compone de 68 ítem para las variables de estudio y 7 para medir variables categóricas, el diseño de la encuesta y la recolección de datos fueron llevados a cabo rigurosamente conforme a las consideraciones de Hernández, et al. (2010). A continuación se detalla la operacionalización de las variables del estudio.

Dimensión 1: La gestión del propósito de mejorar continuamente, se operacionaliza como el grado en que los gerentes promueven la MC dentro de la organización. Inicialmente se midió el nivel de compromiso que la alta dirección muestra hacia la MC, para ello se consideró el nivel de participación que tienen los gerentes en la MC, el nivel de importancia que le dan a la MC en la empresa, el nivel de asignación de recursos para la formación de personal en capacidades para la MC y el desarrollo de proyectos. En relación al liderazgo coherente con la MC, se definió como el grado en que los gerentes facilitan el cambio y la innovación, el nivel de apertura que muestran hacia el cambio, la apertura a nuevas ideas propuestas por los integrantes de la empresa, y el grado en el que se forman trabajadores de primera línea para que funjan como líderes de la MC. En relación a promover el propósito, se midió el grado en que los gerentes promueven la MC como un propósito importante en la empresa, el nivel en el que se impulsa el desarrollo de proyectos de MC y el grado en el que se alienta la participación a través de políticas de incentivos o reconocimientos en la organización.

Dimensión 2: La gestión de la estrategia, consiste en alinear el sistema MC hacia los aspectos de importancia estrategia en la organización, para ello se midió el enfoque estratégico que se operacionalizó como el nivel en el que se desarrollan planes, metas y proyectos organizacionales sobre la MC, el grado en que los proyectos y/o actividades de MC impactan las prioridades estratégicas de la empresa. Por otro lado, también se midió el grado de existencia de un sistema de objetivos e indicadores, que se operacionalizó como el grado en el que se establecen objetivos para la MC, el nivel de participación del personal en el establecimiento de objetivos de mejora, el grado en que se tiene un sistema de indicadores para los procesos, para conocer su estado actual, el grado en que los indicadores son comunicados para apoyar la comprensión del sentido estratégico de la empresa. Finalmente, se midió el seguimiento y retroalimentación del proceso de MC, se midió el grado en que la dirección da seguimiento a las actividades de MC, el grado de seguimiento y medición que se lleva a cabo sobre los resultados que se obtienen, el grado en el que el proceso de seguimiento se da de forma participativa, el grado en que existen mecanismos de comunicación para divulgar los logros y retos pendientes sobre las actividades de MC.

Dimensión 3: La infraestructura para la mejora, consiste en implementar las estructuras y capacidades organizacionales que den soporte al desarrollo de la MC. En lo referente a la red organizacional para la MC, se operacionaliza como el grado en que se han establecido equipos multidepartamentales en red en la empresa para llevar a cabo la MC. Respecto a la variable formación, se operacionaliza como el grado en el que se otorga formación a los trabajadores de primera línea, en herramientas para la mejora, el grado en el que se otorga formación para llevar a cabo el trabajo en equipo y el grado en el que se forma a las personas de la empresa en métodos para la solución de problemas. En lo referente a la variable método específico para la MC, se midió como el grado en que la empresa ha definido y utiliza un método para llevar a cabo proyectos de MC, el grado en que este método se ha comunicado y es conocido, además el grado en el que facilita la gestión de la MC transversalmente a lo largo de la organización, también consiste en medir el

grado en que se utilizan metodologías específicas de calidad para llevar a cabo el proceso de mejora. Finalmente, sobre la variable sistemas para apoyar el aprendizaje organizacional se operacionaliza como el grado en el que se utilizan mecanismos para transmitir el conocimiento en la organización y el grado en que los equipos de MC comparten conocimiento sobre su experiencia en la solución de problemas.

La operacionalización expuesta sobre las variables de estudio tiene el propósito de indagar el grado en que las prácticas organizacionales asociadas con el desarrollo de la MC están presentes en las empresas, es decir, el grado en el que se llevan a cabo estas prácticas; desde la percepción de las personas entrevistadas. En tal sentido, para las variables mencionadas en los anteriores tres párrafos, se utilizó una escala de Likert de 1 a 5 (siempre – nunca).

Dimensión 4: El nivel de desarrollo de la MC, se integra del nivel de madurez de la MC y su nivel de impacto en la organización, para efectos de la investigación es indispensable medir el impacto de la MC y no sólo medir su nivel de madurez; este enfoque pragmático-gerencial es indispensable pues permite evaluar los resultados del desarrollo. Por tanto, se compone de cuatro variables, que son las siguientes: 4.1) el nivel de madurez de la MC, 4.2) el nivel de ahorro obtenido a partir de actividades de MC, 4.3) el nivel de mejora en indicadores de calidad y 4.4) el nivel de impacto estratégico.

La variable 4.1 se midió el nivel de desarrollo de la MC en la empresa, se utilizó una escala de Likert 1 a 5, donde 1 es el nivel más alto de desarrollo y 5 representa el nivel más bajo, cada nivel se describió conforme a las características indicadas en el modelo de Bessant et al., (2001; p. 73), este modelo constituye un referente académico, por lo que se utilizó para la presente investigación (Bautista-Poveda, 2010, Jorgensen et al. 2003). Cabe mencionar que para efectos de la investigación la escala de los niveles de MC de acuerdo con Bessant et al. (2001), se invirtió para evitar que la variable fuera opuesta al sentido general de las preguntas del instrumento. En lo relativo a la variable 4.2 se midió el grado de ahorro obtenido en el último año a partir de los proyectos de MC desarrollados en la empresa, para la variable 4.3 se midió el grado en el que mejoraron los indicadores de calidad más relevante en la empresa en el último año y para la variable 4.4 se midió el grado en el que los resultados de la MC han generado ventajas frente a sus competidores. Estas variables fueron consideradas ya que son utilizadas para medir el impacto de la MC, en diversas investigaciones tales como Middel et al. (2007); Oprime et al. (2011); Hyland et al. (2007) y Bessant et al., (1993). Para estas variables se utilizó una escala de Likert de 1 a 5 (muy alto - muy bajo). El instrumento fue sometido a validación mediante expertos en MC, en la que participaron 7 académicos reconocidos en la materia y 4 gerentes de MC, esto permitió mejorar su contenido y estructura, además fue sometido a una prueba de confiabilidad, para ello los datos se procesaron mediante software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versión 21, el cálculo se realizó por cada variable, el resultado se observa en la Tabla 3, finalmente se obtuvo el alfa de Cronbach general de 0.812, con base en estos resultados se concluye que el instrumento es confiable.

Tabla 3: Resumen del Análisis de Confiabilidad (Alfa de Cronbach) Para Cada Dimensión:

Variable	Alfa de Cronbach	Variable	Alfa de Cronbach
1. Gestionar el propósito	0.884	2. Gestión de la estrategia	0.865
3. La infraestructura para la MC	0.814	4. Nivel de desarrollo de la MC	0.836

En la tabla se observa el resultado del análisis de confiabilidad de Cronbach, mediante el software SPSS versión 21, se concluye que el instrumento es confiable. Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS

Se llevó a cabo una prueba de Kolmogorov-Smirnov para verificar la normalidad de los datos, se obtuvo un valor $p > 0.05$ por lo que no se rechaza la H_0 , se tiene evidencia de que los datos provienen de una distribución normal (Hernández, et al. 2010). Con el objeto de analizar la relación entre las variables de

estudio, se elaboró un análisis de correlación bivariada de Pearson, entre las variables gestión del propósito, gestión de la estrategia e infraestructura para la MC y el nivel de desarrollo de la MC, los resultados se muestra en la Tabla 4, como se observa todos los coeficientes de correlación son significativos al presentar un $p < 0.01$, por tanto la correlación es significativa entre las variables, existe evidencia estadística para no rechazar las hipótesis de investigación. También, en la tabla 4 se observa que la variable gestión del propósito tiene una correlación moderada con el nivel de desarrollo de la MC, destacando como la correlación más alta con 0.645. Por tanto, se tiene evidencia estadística que indica que la gestión del propósito, compuesta por el compromiso de la dirección, el liderazgo coherente con la MC y promover el propósito; se relaciona positivamente con el nivel de desarrollo de la MC.

Al respecto de la variable gestión de la estrategia de MC se tiene una correlación moderada con el nivel de desarrollo de la MC (ver Tabla 4) con un coeficiente de correlación 0.634. En este sentido, es posible afirmar que desde la percepción de los empleados encuestados, la gestión de la estrategia de MC, compuesta por el enfoque estratégico, los sistemas de objetivos e indicadores, el seguimiento y la retroalimentación, se relacionan positivamente con el nivel de desarrollo de la MC.

Tabla 4: Resultados del Análisis de Correlación

			Gestión del Propósito	Gestión de la Estrategia	Infraestructura Para la MC	Nivel de Desarrollo de la MC
Pearson	Gestión del propósito	Coefficiente de correlación	1.000	0.366**	0.511**	0.645**
		Sig. (bilateral)	.	0.000	0.000	0.000
	Gestión de la estrategia	Coefficiente de correlación	0.366**	1.000	0.435**	0.634**
		Sig. (bilateral)	0.000	.	0.000	0.000
	Infraestructura para la MC	Coefficiente de correlación	0.511**	0.435**	1.000	0.579**
		Sig. (bilateral)	0.000	0.000	.	0.000
	Nivel de desarrollo de la MC	Coefficiente de correlación	0.645**	0.634**	0.579**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.000	.

** La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral). En tabla 4 se muestra la matriz de correlación entre las variables del estudio, el análisis correlacional se llevó a cabo mediante SPSS versión 21. Los coeficientes de correlación entre la gestión del propósito, la gestión de la estrategia y la infraestructura para la MC con el nivel de desarrollo de la MC; fueron de 0.645, 0.634 y 0.579 respectivamente. En todos los casos la correlación es media, positiva y significativa dado de $p < 0.01$. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, la variable infraestructura para la MC, también tiene correlación moderada con el nivel de desarrollo de la MC (ver Tabla 4), por tanto, la infraestructura para la MC, compuesta por la red organizacional, la formación, el uso de métodos específicos para la mejora y los sistemas para el aprendizaje, también se asocia positivamente con el nivel de desarrollo de la MC. En resumen, de acuerdo a la percepción de los empleados del sector autopartes encuestados, el nivel de adopción de prácticas organizacionales identificadas mediante el análisis del estado de arte, se asocia positivamente con el desarrollo de la MC. Los resultados de la investigación contribuye al estado del arte al evidenciar que la adopción de ciertas prácticas organizacionales (indicadas en el estudio), se asocian con el nivel de desarrollo de la MC. En relación a este último constructo toma relevancia ya que se compone tanto de la madurez como del impacto de la MC, es decir el nivel de madurez de la MC, medida a través de las características definidas en cada nivel por Bessant et al. (2001), y el nivel de impacto de la MC, medido tanto en lo operativo, con el nivel de ahorro obtenido y la mejora en indicadores de calidad; como en el ámbito estratégico al hacer frente de mejor forma a la competencia, aspecto de alta utilidad desde una perspectiva pragmática, ya que de esta forma sería posible medir si hay relación entre implantar nuevas prácticas organizacionales, y mayor nivel de madurez y de impacto de la MC; aspecto no considerado hasta ahora en las investigaciones consultadas. Otro elemento de contribución, es que las conclusiones de la investigación se fundamenten no sólo en la perspectiva de altos mandos, también se basa –en mayor proporción– en la perspectiva de trabajadores de primera línea (operadores), los cuales son el corazón de la MC y su

percepción es muy valiosa para retroalimentar y construir el desarrollo de la misma, los estudios hasta ahora se habrían realizado principalmente con encuestas de altos mandos.

Los resultados de esta investigación coinciden con los resultados de otros estudios tales como Bessant y Francis (1999); Bautista-Poveda (2010), Garcia-Sabater y Marin-Garcia, (2009a), al establecer que ciertas prácticas organizacionales se relacionan positivamente con el desarrollo de la MC. Especialmente, los resultados de la presente investigación van en el mismo sentido de los estudios de Jorgensen et al. (2003); Dabhilkar y Ahlstrom (2007) y Jorgensen et al. (2006), en los que entre otros aspectos, muestran la relación entre el nivel de adopción de ciertas prácticas y el incremento en el rendimiento y el desempeño de las empresas a través de acciones de MC, algunas de estas prácticas organizacionales son: el liderazgo, los sistemas de incentivos, la red organizacional para el trabajo en equipo, la gestión estratégica de la MC. En este mismo sentido, en las investigaciones de Oprime et al. (2011) y Prado Prado et al. (2010), se muestra que el compromiso de la dirección, el liderazgo y los sistemas de incentivos, son factores claves para el desarrollo de sistemas de MC, variable que en esta investigación se conceptualizó como la gestión del propósito, la que muestra el mayor coeficiente de correlación. Vale la pena puntualizar que los resultados de la presente investigación no permiten determinar el nivel de influencia de las variables en el nivel de desarrollo de la MC, sin embargo, sí muestra una relación positiva media, a partir de ello se visualiza un área de oportunidad para futuros trabajos de investigación.

CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación contribuyen al conocimiento sobre el desarrollo de la MC en empresas Mexicanas, que actualmente es muy limitado, ofrece evidencia estadística para establecer que el nivel de desarrollo de la MC está relacionado positivamente con tres variables denominadas: gestión del propósito para mejorar continuamente, la gestión de la estrategia de MC y la infraestructura para la MC. De acuerdo al análisis de correlación el desarrollo de la MC se asocia con la gestión del propósito de mejorar continuamente, se asocia con el compromiso de la dirección y el liderazgo que se ejerza para promover el cambio, también se asocia con la gestión estratégica de la MC, el establecimiento de sistemas de indicadores que faciliten conocer el estado actual de los procesos y que permita vincular los esfuerzos de mejora hacia las prioridades competitivas de la empresa, y además se asocia con la infraestructura para la MC, que tiene que ver con implementar las estructuras y capacidades organizacionales que den soporte al desarrollo de la MC, tales como la integración de equipos multidepartamentales, la formación de trabajadores y el uso de métodos específicos para llevar a cabo la MC.

Una de las limitaciones del estudio, consiste en que el tipo de muestreo utilizado no permite la generalización de los resultados a todo el sector de autopartes en Tlaxcala, futuras investigaciones pueden establecer un diseño muestral y utilizar métodos estadísticos de mayor alcance que permitan generalizar una teoría sobre el desarrollo de los sistemas de MC para este sector. Finalmente, para las directivos del sector, se ofrece evidencia empírica de prácticas que se asocian positivamente con el desarrollo de la MC, por lo que los resultados de esta investigación les invita a realizar una introspección sobre sus prácticas organizacionales para comprender su estado actual y así estar en la posibilidad de poner en marcha un proceso contingente de innovación y aprendizaje con el propósito de elevar el desarrollo de la MC en sus empresas, para consolidarla en una estructura de exploración que apoye la competitividad organizacional en el ámbito operativo y estratégico.

REFERENCIAS

Ali A. J., Islam M. A. y Howe L. P. (2010). "Critical factors impacting sustainability of continuous improvement in manufacturing industries in Malaysia," *World Journal of Management*, Vol. 2 (3), p. 65-80.

Anand, G., Ward, P. T., Tatikonda, M. V., y Schilling, D. A. (2009). “*Dynamic capabilities through continuous improvement infrastructure*,” *Journal of Operations Management*, Vol. 27 (6), p. 444-461.

Bateman, N., y Rich, N. (2003). “*Companies perceptions of inhibitors and enablers for process improvement activities*,” *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 23 (2), p. 185-199.

Bautista-Poveda, Y. (2010). “*Estudio multicaso de la innovación continua en las empresas: modelo de evolución, etapas, pilares y resultados*,” recuperado de: <https://riunet.upv.es/handle/10251/9033?show=full>, tesis doctoral. Universidad Politécnica de Valencia.

Bednarek, M., y Niño, L. F. (2009). “*Methodology proposal for the implementation of lean manufacturing system in selected mexican industrial plants*,” *Institute of Organization and Management in Industry*, Vol. 6 (4), p. 23-34.

Bessant, J. y Caffyn, S. (1997). “*High-involvement innovation through continuous improvement*,” *International Journal Technology Management*, Vol. 14 (1), p. 7-28.

Bessant, J. y Francis, D. (1999). “*Developing Strategic Continuous Improvement Capability*,” *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 19 (11), p. 1106 – 1119.

Bessant, J., Burnell, J., Harding, R. y Webb, S. (1993) “*Continuous improvement in british manufacturing*,” *Technovation*, Vol. 13 (4), p. 241–254.

Bessant, J.; Caffyn, S. y Gallagher, M. (2001). “*An Evolutionary Model Of Continuous Improvement Behaviour*,” *Technovation*, Vol. 21 (2), p. 67-77.

Boer, H., Berger, A., Chapman, R. y Gertsen, F. (2000). *CI Changes. From suggestion box to organisational learning*, Aldershot: Ashgate Publishing Ltd.

Boer, H., y Gertsen, F. (2003). “*From continuous improvement to continuous innovation: a (retro)(per)spective*,” *International Journal of Technology Management*, Vol. 26 (8), p. 805-827.

Caffyn, S. (1999). “*Development of a continuous improvement self-assessment tool*,” *International Journal Of Operations & Production Management*, Vol. 19(11), p. 1138-1153.

Chapman R. y Hyland P. (2000). “*Strategy and continuous improvement in small-to-medium Australian manufacturers*,” *Integrated Manufacturing Systems*, Vol. 11 (3), p. 171-179.

Dabhilkar, M. y Bengtsson, L. (2007). *Continuous improvement capability in the Swedish engineering industry*. *International Journal of Technology Management*, 37(3-4), pp. 272-289.

Espinoza Méndez, E., y Hejduk, I. (2010). “*Modelo de administración de la mejora continua para pequeñas y medianas empresas Mexicanas*,” *Ide@S CONCYTEG*, Vol. 5 (65), p. 1307-1334.

Fontaine, C. (2005). “*Six Sigma's contribution to organizational culture*,” *Intenational IEEE Annual Meeting*. Berlin, Germany.

Garcia-Sabater J. J. y Marin-Garcia J. A. (2011). “*Can we still talk about continuous improvement? Rethinking enablers and inhibitors for successful implementation*,” *International Journal Technology Management*, Vol. 55, (1/2), p. 28-42.

García-Sabater, J. J., y Marin-García, J. A. (2009a). “Facilitadores y barreras para la sostenibilidad de la mejora continua: un estudio cualitativo en proveedores del automóvil de la comunidad valenciana,” *Intangible Capital*, Vol. 5 (2), p. 183-209.

García-Sabater, J. J., Y Marin-García, J. A. (2009b). “Un modelo evolutivo para la sostenibilidad de la mejora continua,” *3rd International Conference On Industrial Engineering And Industrial Management XIII Congreso De Ingeniería de Organización Barcelona-Terrassa*, September 2nd-4th 2009.

Hamel, G., y Breen, B. (2008). “*The future of management*,” *Harvard Business Review Press*.

Hammer, M. (2001), “*The superefficient company*,” *Harvard Business Review*, Vol. 79 (8) p. 82-91.

Harrington, H. J. (1991). *Business Process Improvement; The Breakthrough Strategy For Total Quality, Productivity And Competitiveness*. New York: McGraw-Hill.

Harry, M., y Schroeder, R. (2005). “*Six sigma: the breakthrough management strategy revolutionizing world's top corporations*,” (1a ed.) USA: Doubleday.

Hernández, R., Fernández, C y Baptista, P. (2010). “*Metodología de la investigación*”, (3a ed.), México: McGrawHill.

Hyland, P.W., Mellor, R. y Sloan, T. (2007), “*Performance Measurement And Continuous Improvement: Are They Linked To Manufacturing Strategy?*,” *International Journal and Technology Management*, Vol. 37 (3), p. 237-246.

Imai, M. (1986) “*Kaizen-the key to japan's competitive success*,” (1a ed.) New York: Random House.

Jaca García, C., Mateo Dueñas, R., Tanco Rainusso, M., Viles Díez, E., y Santos García, J. (2010). “*Sostenibilidad de los sistemas de mejora continua en la industria: encuesta en la comunidad autónoma vasca y navarra*,” *Intangible capital*, Vol. 6(1), p. 51-77.

Jaca, C., Suárez-Barraza, M. F., Viles-Díez, E., y Ricardo, M. (2011). “*Encuesta de sostenibilidad de sistemas de mejora continua: comparativa de dos comunidades industriales de España y México*,” *Intangible Capital*, Vol. 7 (1), p. 1697-9818.

Jha S., Michela J.L. y Noori H. (1996). “*The dynamics of continuous improvement: aling organizacional attributes and activities for quality and productivity*,” *International Journal Of Quality Science*, Vol. 1 (1), p. 19-47.

Jorgensen, F., Boer, H., y Laugen, T. B. (2006). “*CI implementation: an empirical test of the ci maturity model*,” *Creativity And Innovation Management*, Vol. 4 (15), p. 328-337.

Jorgensen, F.; Boer, H. y Gertsen, F. (2003). “*Jump-Starting continuous improvement through self-assessment*,” *International Journal Of Operations & Production Management*, Vol. 23 (10), p. 1260-1278.

Kaye, M. y Anderson, R. (1999). “*Continuous improvement: the ten essential criteria*,” *International Journal Of Quality & Reliability Management*, Vol. 16 (5), p. 485-509.

Marin-Garcia, J., Bautista, y., Garcia-Sabater, J., y Vidal-Carreras, P. (2010). “*Implantación De La Innovación Continua En La Gestión De Operaciones: Una Revisión De La Literatura,*” *Innovar*, Vol. 20 (38). p. 77-94.

Middel, R., Op De Weegh, S. y Gieskes, J. (2007). “*Continuous improvement in the Netherlands: a survey-based study into current practices,*” *International Journal of Technology Management*, Vol. 37(3-4), p. 259-271.

NMX-CC-9004-IMNC-2009. Gestión para el éxito sostenido de una organización –Enfoque de gestión de la calidad. Instituto Mexicano de Normalización y Certificación.

Oprime, P. C., Lizarelli, F. L., y Alliprandini, D. (2008). “*Nálise dos mecanismos de apoio e técnicas para as atividades de melhoria contínua: survey em empresas industriais Brasileira,*” *XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, Rio De Janeiro, Brasil: 1-11.

Oprime, P. C.; De Sousa Mendes, G. H.; y Lopes Pimenta, M. (2011). “*Fatores críticos para a melhoria contínua em indústrias brasileiras,*” *Produção*, Vol. 21(1), p. 1-13. (7).

Plan Estatal de Desarrollo (2011). Gobierno del Estado de Tlaxcala. Periódico Oficial No. Extraordinario Junio 2011, Recuperado de: <http://periodico.tlaxcala.gob.mx/pdf/ex17062011.pdf>

Plenert, G. (2012). “*Strategic continuous process improvement. Which quality tools to use, and when to use them,*” (1ª ed.) USA: McGraw-Hill.

Prado Prado, J. C., García Arca, J., Mejías Sacaluga, A., y Fernández González, A. J. (2010). “*Desencadenantes, Resultados y Factores Críticos de Éxito en los sistemas de participación del personal. Resultados de un estudio en España,*” *International Conference On Industrial Engineering And Industrial Management*, San Sebastián: XIV Congreso de Ingeniería de Organización: 71-82.

Reyes Aguilar, P. (2002). “*Manufactura delgada (lean) y seis sigma en empresas mexicanas: experiencias y reflexiones,*” *Contaduría y Administración*, Abril, p. 51-69.

Rijnders, S.; Boer, H. (2004). A typology of continuous improvement implementation processes. *Knowledge and Process Management*, Vol. 11, no. 4, pp. 283-296.

Secretaría de desarrollo económico, (2011). Directorio Industrial. Gobierno del Estado de Tlaxcala, recuperado de: http://www.sedecotlaxcala.gob.mx/index2/images/archivos/directorio/dir_oct2011.pdf

Secretaría de Economía, (2011). Monografía industria automotriz. Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología, recuperado de: http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/estudios/monografia_industria_automotriz.pdf

Suárez Barraza, M. F., y Miguel Dávila, J. Á. (2008). “*Encontrando al "kaizen": un análisis teórico de la mejora continua,*” *Pecvnia*, Vol. 7, p. 285-311.

Suárez-Barraza, M. F. (2007). “*La sostenibilidad de la mejora continua de procesos en la administración pública: un estudio en los ayuntamientos de España,*” Tesis doctoral, Universidad Ramon Llull.

Suárez-Barraza, M. F. y Miguel-Dávila, J. Á. (2009). “*En la búsqueda de un espacio de sostenibilidad: un estudio empírico de la aplicación de la mejora continua de proceso en ayuntamientos españoles,*” *Innovar*, Vol. 19 (35), p. 47-64.

Suárez-Barraza, M. F. y Ramis-Pujol, J. (2008). “*Aplicación y evolución de la mejora continua de procesos en la administración pública,*” *Globalización, Competitividad y Gobernabilidad*, Vol. 2(1), p. 74-86.

Upton, D. M. (1996). “*Mechanisms for building and sustaining operations improvement,*” *European Management Journal*, Vol. 14 (3), p. 215-228.

Wu, C. W., Y Chen, C. L. (2006). “*An Integrated Structural Model Toward Successful Continuous Improvement Activity,*” *Technovation*, Vol. 26 (5-6), p. 697-707.

BIOGRAFÍAS

Jacobo Tolamatl Michcol, es Doctor en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología, adscrito al programa educativo de ingeniería industrial y posgrado en la Universidad Politécnica de Tlaxcala. Correo electrónico: jacobo.tolamatl@uptlax.edu.mx.

Beatriz Pico González. Doctora en Planeación Estratégica. Directora del doctorado y de la maestría en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Correo: beatriz.pico@upaep.mx

Cesar Saldaña Carro. Doctor en desarrollo regional. Profesor de ingeniería financiera. Se puede contactar en el programa educativo de ingeniería financiera en la Universidad Politécnica de Tlaxcala. Correo: cesar.saldana@uptlax.edu.mx

José Antonio Varela Loyola. Doctor en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología. Adscrito al programa educativo de ingeniería industrial y de la maestría en ingeniería en la Universidad Politécnica de Tlaxcala. Correo: joseantonio.varela@uptlax.edu.mx

