

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, campus Tampico, México.
Universidad Politécnica de Cataluña, España.

¿CÓMO MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS TAMAULIPECAS?: SEIS SIGMA, UNA ALTERNATIVA PARA LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS

How to improve business competitiveness in Tamaulipas?: Six Sigma, an alternative for small and medium enterprises

MIP Édgar Alejandro Barbosa-Saucedo*; Dr. Santos Gracia-Villar y Dr. Luis Alonso Dzul-López

*Autor responsable: edgar.barbosa@itesm.mx

RESUMEN

Este artículo expone una forma más sencilla de hacer proyectos basados en la metodología de mejora seis sigma para empresas pequeñas y medianas. Seis sigma es una metodología en donde se usan datos reales para mejorar la calidad y reducir costos. Se ha hecho una encuesta en empresas pyme tamaulipecas, obteniendo resultados que nos ayudan a ver qué tan factible es ejecutar estos proyectos de manera exitosa, lográndose conclusiones interesantes sobre el potencial que se tiene para mejorar la competitividad de este tipo de empresas.

PALABRAS CLAVE: seis sigma, pyme, calidad, proyectos, ISO 9000.

ABSTRACT

This article presents a simpler way of doing projects based on Six Sigma improvement methodology, which applies to small and medium enterprises. Six Sigma is a methodology where real data is used to improve quality and reduce costs. Thorough a survey on SME companies Tamaulipas is getting results that help us see how feasible it is to run these projects successfully, obtaining interesting conclusions about the potential you have for improving the competitiveness of these businesses.

KEY WORDS: Six sigma, SMEs, quality, projects, ISO9000.

INTRODUCCIÓN

Seis sigma es una metodología surgida en Motorola a finales de los ochenta que

ha seguido expandiéndose con éxito en compañías, tales como General Electric, Honeywell, Bombardier, DuPont, entre muchas otras, ahorrando mucho dinero para las mismas (Snee, 2004: 4). Seis sigma promueve la mejora continua de los negocios a través de la búsqueda y eliminación de las causas de errores, defectos y retrasos en los procesos, enfocándose en aquellos que son críticos o de valor para el cliente. La metodología es muy sistemática y cuantitativa, basándose en estadística y desplegando cinco fases: definición, medición, análisis, mejora y control. Mediante estas fases se parte de una problemática no clara hacia una mejora posible, deseable y perdurable en el negocio. Seis sigma es hoy en día para muchos negocios una filosofía práctica que promueve la capacitación del personal en fundamentos de estadística, administración de proyectos y otras herramientas básicas de calidad. Actualmente, la metodología se aplica en México, principalmente en empresas grandes, en su mayoría de capital extranjero.

Estándares como ISO 9000 han tenido poco a poco un impacto positivo en las pequeñas y medianas empresas (pymes), haciendo cada vez más accesible su implantación. Dicho avance en términos de aplicación de sistemas de calidad como este, nos lleva a preguntarnos: ¿qué tan bien cumplen las pymes tamaulipecas con factores críticos de éxito para empezar a implementar modelos como seis sigma de una forma que se adapte a sus capacidades? Se opina que seis sigma debe avanzar para tener un impacto en las pymes, puesto que estas abarcan, aproximadamente, el 99.8 % del total de

organizaciones registradas en México y contribuyen con un 52 % en el producto interno bruto (PIB) generado en el país, por lo que es de suma importancia fortalecerlas con metodologías que apunten su competitividad (Observatorio Pyme México, s. f.).

Seis sigma ha prevalecido casi veinte años y parece no ser una moda más para las empresas que han tenido éxito aplicándola (Antony, Kumar, Madu, Montgomery y Park, 2008: 879), es por eso que este artículo se enfoca en adaptar su modelo a un sector importante, pero más castigado y menos explorado, como las pymes en particular, observando lo que pasa con las tamaulipecas.

ANTECEDENTES

En México existe muy poca información sobre la aplicación de esta metodología en pymes, ya que en general los esfuerzos se han enfocado en sistemas de gestión como el Premio Nacional de Calidad o el ISO 9000, sin embargo, estrategias como seis sigma pueden abordar los problemas de la empresa, independientemente del tamaño de la misma (Brue, 2006: 9).

La problemática que enfrentan las pymes tiene su origen desde su formación, al tener una visión, en su mayoría, de corto plazo y al no enfocarse del todo a la calidad de los productos o servicios que ofrecen, esto último como efecto de la baja reinversión de ganancias en materia de tecnología de producción e instalaciones.

La administración en muchas pymes no trabaja con base en datos e información para la toma de decisio-

¿Ha capacitado a sus empleados en el último año?

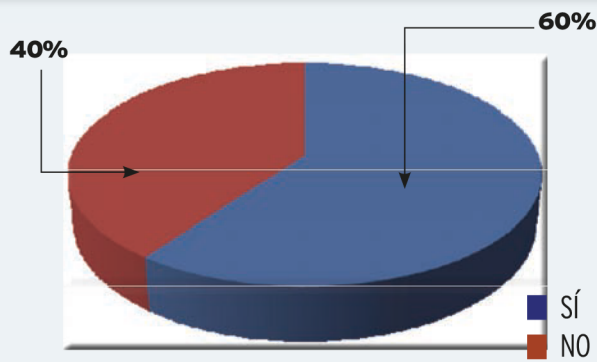


FIGURA 2.

Porcentaje de empresas que capacitaron.

¿Cuenta la empresa con alguna certificación de calidad?

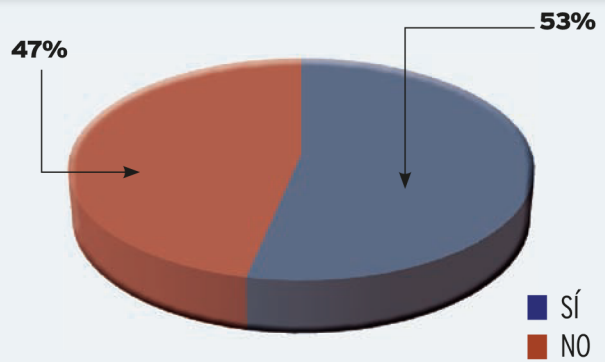


FIGURA 3.

Porcentaje de empresas que tiene una certificación.

¿Utiliza alguna técnica de mejora de calidad o productividad actualmente en la empresa?

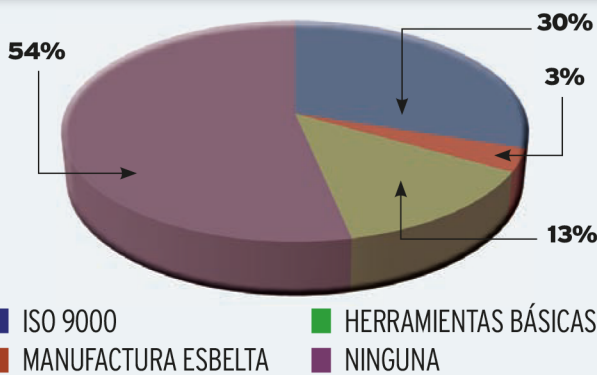


FIGURA 4.

Porcentaje de empresas usando alguna técnica de mejora.

¿Cuenta con algún departamento formal de calidad, productividad o mejora continua?

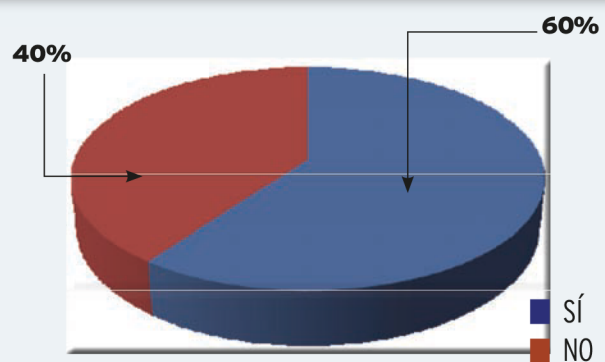


FIGURA 5.

Porcentaje de empresas con departamento de calidad o similar.

nes, no logrando con esto establecer indicadores que faciliten la administración de la empresa. Se presenta una falta de planeación que no permite que se generen proyectos de impacto positivo para la compañía y sus clientes. Otro aspecto que bloquea actualmente la mejora en las empresas es su poca flexibilidad en cuanto a estructura organizacional se refiere, siendo esta muy dependiente de un dueño o familia que concentran el poder de ac-

ción y decisión de la empresa.

En el aspecto de plantilla laboral, se invierte poco en la capacitación de sus empleados, representando para la administración un gasto superfluo más que una inversión. En lo que se refiere a créditos o apoyos financieros, según evaluaciones institucionales, más del 70 % de las pymes en México adolecen de falta de financiamiento, y las que obtienen apoyo rara vez pueden utilizar el dinero en inversiones (Pymex

Portal de Comercio Exterior, 2010).

Volteando hacia el mundo, en el caso de los países europeos pertenecientes al Reino Unido, se han hecho estudios que muestran que, de acuerdo al compromiso de la empresa con la metodología seis sigma, estas han tenido mejoras tanto operativas como estratégicas. Otros estudios llevados a cabo en Alemania describen que sí existen empresas que juntan factores como el seguimiento constante en sus

proyectos, el enfoque en las ganancias para la empresa y el entrenamiento, entre otros; esto les permite adoptar la estrategia seis sigma con éxito (Wessel y Burcher, 2004: 271). En Estados Unidos se está viendo un uso cada vez más frecuente en empresas del sector financiero y del cuidado de la salud (Hoerl, 2004: 118). Típicamente las llamadas pequeñas y medianas empresas, ya sea en su giro manufacturero o de servicios, no tienen más de 250 empleados (Observatorio Pyme México, 2009).

Para una pyme el uso de estas técnicas no es diferente, ya que la base para la aplicación de seis sigma es buscar una solución a un problema en donde existen una serie de variables que interactúan en los procesos y no se conoce con certeza que está pasando con ellas. Dicho escenario es parte común de las operaciones en cualquier empresa, independientemente de su tamaño o giro (Antony, Kumar, Madu, Montgomery y Park, 2008: 884). El despliegue típico de proyectos seis sigma se hace con base en la herramienta denominada Dmaic (Define, Measure, Analyze, Improve, Control, por sus siglas en inglés; en español sería: Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar), en el que cada letra representa una fase en la organización y ejecución de un proyecto. Dichas etapas deben ser llevadas a cabo en ese orden para sacar provecho de las herramientas sugeridas en cada una de ellas (Gutiérrez y De la Vara, 2004: 551).

La implementación del Dmaic en una pyme conlleva la capacitación de una o dos personas entre 150 y 180 horas para un "cinturón negro" y de 70 a 90 horas para un "cinturón verde" (Itesm, BMG, s. f.), tiempo que típicamente las pymes no están dispuestas a ceder a su mejor capital humano.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se hizo una revisión literaria y una encuesta para conocer la realidad en implementación de seis sigma en el estado de Tamaulipas. La encuesta pregunta sobre las horas en que se capacitan a los empleados y en qué temas, las inversiones hechas para incrementar la calidad y productividad en la empresa, las herramientas o metodologías que usan para

hacer proyectos o mejorar sus procesos, así como preguntas directas sobre el nivel de conocimiento que tienen de seis sigma y sus herramientas, entre otras. Dado lo anterior la encuesta es exploratoria-descriptiva. La identificación de empresas tipo pyme se llevó a cabo utilizando varias fuentes, tales como bases de datos de empresas que han hecho proyectos, han tenido capacitaciones o extensión con el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (Itesm) campus Tampico e información de empresas en el programa Pymexporta Tamaulipas, teniendo como resultado 30 encuestas completas de pymes de todos los sectores. Las encuestas fueron respondidas por los propietarios o encargados de recursos humanos y el periodo de aplicación fue de octubre a diciembre de 2009.

Discusión de los resultados de la encuesta en pymes tamaulipecas enfocada a factores críticos para la implementación de proyectos seis sigma

Dado que el entendimiento, el compromiso de la gerencia y el entrenamiento son factores críticos para la buena implementación de seis sigma (Antony, Kumar y Cho, 2007: 302), se han relacionado los resultados de la encuesta aplicada a empresas tamaulipecas con estos factores. Se discute sobre cuál es el porcentaje de empresas que reúnen positivamente estos factores y tienen amplias oportunidades de implementar el modelo propuesto.

RESULTADOS

De las encuestas suministradas, un total de 30 fueron recibidas de manera completa; de estas, 25 empresas son medianas y cinco pequeñas. De los resultados resalta que el 60 % de las empresas ha sometido a sus empleados a algún tipo de capacitación en el último año de operación (figura 2), cifra de la cual un 50 % es capacitación enfocada a incrementar las habilidades de sus empleados en procesos de calidad y mejora. El promedio de horas de capacitación anual de dichas empresas fue de 30 horas por persona; esto representa una buena base para que estas compañías tamaulipecas entrenen a personal en seis sigma con menos horas, adaptándose los cursos

para generar "cinturones verdes" en cinco días (Universidad Motorola, 2007). El 53 % de las empresas cuenta con algún tipo de certificación enfocada al área de calidad (figura 3), destacando que el 30 % está certificada en ISO 9000 (figura 4). Otro dato que llama la atención es que 60 % de las empresas cuenta con un área o departamento formal de calidad o mejora continua (figura 5), por lo que la variable de entendimiento de lo que es un modelo seis sigma propuesto es viable que se cumpla al ser ISO 9000 usualmente comprendido por seis sigma, a pesar de que este no está adaptado a la documentación de esta norma (Wessel y Burcher, 2004: 271). Ninguna empresa encuestada trabaja actualmente con seis sigma; 30% manifestó no conocer la metodología a detalle, mientras que otro 40% mencionó estar certificada o se guían con ISO 9000 debido a que les da ventajas sobre su competencia, sin embargo, es alentador observar que un 46 % de las empresas utiliza ya herramientas básicas o complementarias a seis sigma, tales como el control estadístico de calidad, los diagramas de proceso, histogramas, diagramas de Pareto y gráficas de tiempos y, por supuesto, el ISO y "manufactura esbelta" (figura 4), situación que fortalece la posible aplicación de proyectos seis sigma debido al entendimiento y uso parcial de la estadística que usualmente se pone como barrera para el uso del modelo por parte de las empresas (Antony, Kumar y Labib, 2008: 485).

Los factores críticos de éxito para la implementación de ISO 9000 y metodologías como seis sigma, Lean o TQM (Total Quality Management por sus siglas en inglés; en español sería: Administración por Calidad Total) no son significativamente diferentes (Kumar y Antony, 2008: 1158), por lo cual el 30 % de las empresas pyme (figura 4) certificadas en ISO 9000 tendrían grandes posibilidades de adoptar con éxito seis sigma.

Por último, se pidió a los encuestados marcar qué herramientas y conceptos ligados a la metodología propuesta conocían o aplicaban en sus empresas, obteniéndose la tabla 1, donde se aprecia que existe un buen conocimiento de las

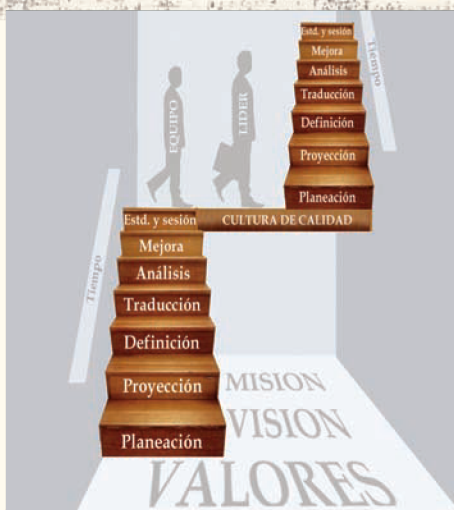


FIGURA 1.

Modelo esquematizado.

FUENTE: ÉDGAR ALEJANDRO BARBOSA SAUCEDO.

empresas en herramientas básicas para poder aplicar el modelo en cada una de sus etapas resaltando la definición de problemas, uso de diagramas de flujo, mapas de proceso y diagramas de Gantt.

METODOLOGÍA PROPUESTA

Un modelo adaptado para las pymes que tenga las características de ser más simple, con menos y más sencillas herramientas, más visuales y fáciles de administrar que las dispuestas en un modelo Dmaic tradicional, se vuelve una necesidad para este sector que no tiene tantos recursos como las empresas donde seis sigma ha triunfado rotundamente. Es por eso que el autor responsable de este artículo propone el modelo que se representa en la figura 1:

El esquema se centra en cómo la empresa debe recorrer cada etapa en un proyecto seis sigma con el respaldo y liderazgo de sus dirigentes y seguimiento del equipo de trabajo, teniendo como bases la misión, visión y valores de la empresa, y haciendo de esta metodología un peldaño para futuros proyectos que apoyen el establecimiento de una cultura de calidad con enfoque al cliente y sostenimiento a través del tiempo. A continuación se explican más a detalle las fases:

PLANEACIÓN

Se reúnen los mandos principales de la pyme, aprovechando el tamaño de la misma para hacer una revisión de su misión y definir los llamados factores críticos para la calidad (Eckes, 2001: 52). Se tienen como

resultados una definición clara de las necesidades de la empresa, un conocimiento profundo de sus clientes, un conocimiento detallado de su posición actual en el negocio, sus fortalezas, debilidades y amenazas. Las sesiones grupales con los clientes serían la herramienta de mayor aplicación para generar ideas que favorezcan el proceso de esta etapa, generando compromiso y sinergia entre los dirigentes de la empresa.

PROYECCIÓN

Los dirigentes de la pyme comparten información sobre propuestas de proyectos para priorizar las más convenientes. La herramienta de matriz de priorización sería una buena opción práctica para una pyme (Eckes, 2001: 26). Otras que se han aplicado en las pymes en el Reino Unido son los diagramas de Gantt, los diagramas de afinidad y el análisis de costo-beneficio, todos muy prácticos y visuales para tomar decisiones (Antony, Kumar y Labib, 2008: 490).

DEFINICIÓN

En esta etapa debe haber una definición detallada del problema, un diagrama que represente claramente el proceso, un alcance específico del proyecto y un resultado financiero positivo para la empresa (Gutiérrez y De la Vara, 2004: 566). La definición del equipo del proyecto es importante, pero no se comparte la opinión de Harry y Crawford (2005: 128) quienes mencionan que “para una pyme se puede seguir un modelo en donde *white belts* [cinturones blancos] hagan 12 proyectos por año”; esto parece muy ambicioso.

TRADUCCIÓN

Se estudian las variables involucradas en el proyecto tomando solo las importantes. Las matrices serían las herramientas más utilizadas. El estudio del sistema de medición (MSA) y el de capacidad del proceso son utilizados por un buen porcentaje de pymes en el Reino Unido con un 63 y 100 %, respectivamente (Antony, Kumar y Labib, 2008: 490). Las herramientas son estadísticas, pero no son difíciles de usar al tener un *software* como Excel o Minitab. El análisis en *software* estadístico puede ser hecho por uno o dos miembros del equipo; no todos necesitan saber de estadística como muchas empresas refutan (Antony, Kumar, Madu, Montgomery y Park, 2008: 882).

ANÁLISIS

Las variables elegidas se observan individual y grupalmente para detectar relaciones entre ellas. Se involucra una mayor complejidad al pasar de un mapeo a un análisis más científico con apoyo de la estadística. Herramientas como las pruebas de hipótesis y el análisis de modo y efecto de falla (AMEF) son esenciales para ver dichas relaciones y conocer más a profundidad las variables que están afectando significativamente en el proyecto. Dichas herramientas son usadas por prácticamente el 100 % de pymes que usan seis sigma, según un estudio hecho en el Reino Unido (Antony, Kumar y Labib, 2008: 490).

MEJORA

En esta etapa el equipo de trabajo experimentará con aquellas variables que afectan significativamente el proyecto. Para una pyme es muy importante designar recursos suficientes, ya que generalmente esta etapa representa el clímax de la metodología. El DOE (Design of experiments, por sus siglas en inglés; en español sería: Diseño de experimentos), es la herramienta que ha demostrado ser más útil y usada para llegar a un estado de mejora (Antony, Kumar y Labib, 2008: 490). Eckes (2001: 149) nos explica “cómo hacer experimentación completa y fraccionada de una manera sencilla, sin necesidad de conocer tanto de estadística”. Esto resulta particularmente importante para una pyme al no tener tantos recursos para experimentar.

ESTANDARIZACIÓN Y SESIÓN

Se busca que los cambios perduren a través de ayudas visuales, capacitación, manuales o controles que permitan que estos se ejecuten fielmente cada vez que los procesos se lleven a cabo. En toda empresa se guarda información valiosa que con seis sigma se vuelve base para el inicio de nuevos proyectos.

CONCLUSIONES

Hay una gran oportunidad en las pymes tamaulipecas, de acuerdo con la comparativa de resultados de la encuesta y lo investigado en fuentes literarias, puesto que tres de los principales factores críticos de implementación son potencialmente cubiertos por cerca del 50 % de las pymes encuestadas y aunque el 50 %

de las empresas sabe poco de seis sigma, sin embargo, están certificadas con ISO 9000 y utilizan herramientas estadísticas y gráficas que son la base para el entendimiento de las etapas propuestas. El modelo presentado ayuda a la organización a realizar mejoras de manera estructurada, involucrando a la gerencia, desplegando etapas más esbeltas y entendibles, contando con menor énfasis en la estadística que conllevaría menos horas de entrenamiento en un aula, por lo que tiene mucho potencial para conducir proyectos que lleven a una mejor calidad a empresas que ponen estos factores como limitantes. Los resultados de las encuestas reflejan que las empresas ya conocen varias herramientas que se proponen en el modelo, mismo que no solo sería de utilidad para las pymes, sino también en empresas que por desconocimiento no han intentado acercarse a una estrategia de mejora. El modelo tiene como limitación el no haber sido probado aún en pymes, por lo que se pretende en futuras investigaciones documentar casos de éxito en las empresas que cumplen con los factores críticos mencionados, de tal manera que se puedan generar nuevas conclusiones sobre la aplicación de seis sigma en las mismas.■

ETAPA	HERRAMIENTA	% DE EMPRESAS QUE LA CONOCEN
Planeación	FODA	50%
	Focus groups	60%
	QFD	25%
	Benchmarking	50%
	FCE	35%
Proyección	Matrices	50%
	Diagrama de Gantt	60%
	Análisis costo/beneficio	35%
Definición	Definición del problema	80%
	Diagrama de flujo	70%
Traducción	Matrices	50%
	MSA	20%
	Cálculo de capacidad	25%
Análisis	AMEF	30%
	Pruebas de hipótesis	20%
	Histograma	50%
	Gráficos de Pareto	45%
Mejora	Diseño de experimentos	15%
	Eventos tipo Kaizen	25%
Estandarización	Mapas de procesos	65%
	AMEF	30%
	Manual operativo	50%

TABLA 1.

Herramientas usadas por las pymes.

FUENTE: ÉDGAR ALEJANDRO BARBOSA SAUCEDO.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Antony, J., Kumar, M. y Cho, B. (2007). "Six sigma in service organizations: Benefits, challenges and difficulties, common myths, empirical observations and success factors", en *International Journal of Quality & Reliability Management*. 24(3): 294-311.

Antony, J., Kumar, M. y Labib, A. (2008). "Gearing six sigma into UK manufacturing SMEs: an empirical assessment of critical success factors, implements, and viewpoints of six sigma implementation in SMEs", en *Journal of Operations Research Society*. 59: 482-493.

Antony, J., Kumar, M., Madu, C., Montgomery, D. y Park, S. (2008). "Common myths of six sigma demystified", en *International Journal of Quality & Reliability Management*. 25(8): 878-895.

Brue, G. (2006). *Six sigma for small Business*. Madison, Wisconsin: CWL Publishing Enterprise.

Eckes, G. (2001). *The Six sigma revolution: How GE and Others turned process into profits*. Canadá: Jhon Wiley & Sons.

Gutiérrez, H. y De la Vara, R. (2004). *Control estadístico de la calidad y seis sigma*.

México: McGraw Hill.

Harry, M. y Crawford, D. (2005). "Six sigma- The next generation", en *Machine Design*. 77(4): 126-132.

Hoerl, R. (2004). "One perspective of the future of six sigma", en *International Journal of six sigma and competitive advantage*. 1(1): 112-119.

Itesm, BMG (s. f.). Programa de certificación seis sigma. [En línea]. Disponible en: <http://6sigma.mty.itesm.mx/6sigmaTEC.pdf>. Fecha de consulta: 10 de enero de 2010.

Kumar, M. y Antony, J. (2008). "Comparing the quality management practices in UK SMEs", en *Industrial Management & Data systems*. 108(9): 1153-1166.

Observatorio Pyme México (2009). Clasificación de las empresas de acuerdo a su tamaño. [En línea]. Disponible en: <http://www.observatoriopyme.com/encuestas-y-estudios/clasificacion-de-las-empresas-de-acuerdo-a-su-tamano-en-mexico/>. Fecha de consulta: 12 de enero de 2010.

Observatorio Pyme México (s. f.). Información general sobre pymes mexicanas. [En línea]. Disponible en: <http://www.observatoriopyme.com/encuestas-y-estudios/cifras-de-pymes/>. Fecha de consulta: 12 de enero de 2010.

observatoriopyme.com/encuestas-y-estudios/cifras-de-pymes/. Fecha de consulta: 12 de enero de 2010.

Pymex Portal de Comercio Exterior (2010). Con problemas financieros la mayoría de las pymes mexicanas. [En línea]. Disponible en: <http://www.pymex.pe/noticias/mundo/5276-con-problemas-financieros-la-mayoria-de-pymes-mexicanas.html>. Fecha de consulta: 12 de enero de 2010.

Snee, R. D. (2004). "Six Sigma: the evolution of 100 years of business improvement methodology", en *International Journal of six sigma and competitive Advantage*. 1(1): 4-20.

Universidad Motorola (2007). Motorola green belt six sigma program. [En línea]. Disponible en: [http://www.motorola.com/staticfiles/Business/Moto University/Documents/Static Files/Green Belt Program.pdf?localeId=33](http://www.motorola.com/staticfiles/Business/Moto%20University/Documents/StaticFiles/Green%20Belt%20Program.pdf?localeId=33). Fecha de consulta: 5 de marzo de 2010.

Wessel, G. y Burcher, P. (2004). "Six sigma for small and medium-sized enterprises", en *The TQM Magazine*. 16(4): 264-272.