

**La gestión bajo una cultura de calidad en México:
una verificación empírica.
(Quality management in Mexico: an empirical approach)**

Rositas, J.

UANL, FACPYA, Cd. Universitaria, San Nicolás, N. L., México, jrositasm@yahoo.com

Palabras Clave: AMOS, gestión de calidad, modelación de ecuaciones estructurales, SEM, TQM

Resumen. El artículo presenta de entrada, enfoques administrativos que pueden ser englobados en el término "Gestión bajo una cultura de calidad" (GBCC), conocida internacionalmente como Total Quality Management [TQM], o simplemente Gestión de Calidad, citándose en seguida dos puntos de vista contrapunteados a nivel internacional en relación a este enfoque. Se presentan esfuerzos previos de consultores e implantadores mexicanos que, en base al método de casos y de generalizaciones empíricas de sus experiencias profesionales, consideran a la GBCC como una de las grandes tendencias y fuerzas de cambio en el siglo XXI. Se hace referencia a la escasez de investigaciones en las que se ponga a prueba estadísticamente los conceptos de teóricos, practicantes y consultores del área de la calidad. El autor propone y pone a prueba un modelo agregado de ecuaciones estructurales basado en datos de campo de su investigación de doctorado aportados por 45 empresas manufactureras mexicanas. El análisis de datos, realizado con los paquetes de software SPSS y AMOS, arroja coeficientes de regresión y de determinación, así como niveles de bondad del ajuste, altamente significativos. Al concluir, el autor sugiere estrategias adicionales para refinar futuros análisis de datos.

Key words: AMOS, quality Management, structural equation modeling, SEM, TQM

Abstract. This article points out what can be considered as "Management under a Quality Culture", Total Quality Management [TQM] or simply Quality Management [QM], citing two contrasted points of view from international practitioners and researchers. Previous efforts of Mexican practitioners and consultants using case methods and empirical generalizations, consider and place TQM as a major trend and force change for the new millennium. It is argued that formal statistical researches testing TQM concepts and interrelations are scant. The author proposes and tests an aggregated structural equations model based on field data from his doctoral research information from 45 Mexican manufacturing firms. Data analysis is performed with SPSS and AMOS using regression and determination coefficients, with high degree of significance. In conclusion the author suggests additional strategies for future and more refined data analysis.

Introducción

Con el término *Gestión bajo una cultura de calidad* o simplemente *Gestión de Calidad* englobaremos enfoques de gestión tales como el Control Total de Calidad [TQC: Total Quality Control], Gestión de Calidad Total [TQM: Total Quality Management], *Kaizen* o mejora continua, 6-Sigma, ISO-9000:2000 o cualquiera otro enfoque que como los Criterios de los Premios Nacionales o Regionales a la Calidad, se base en principios comunes tales como: a) el concepto de calidad en un sentido amplio, b) un alto nivel de liderazgo enfocado a la calidad, a la educación y participación del recurso humano y c) el enfoque al cliente y a la mejora continua, como prioridades máximas a nivel organizacional.

En años recientes, hemos sido testigos de posturas muy diversas en relación a la gestión de calidad. A continuación citamos dos posturas diametralmente opuestas.

Por el lado de los entusiastas, tenemos a Ozawa (1988), quien declara:

“No es exageración afirmar que el presente desequilibrio comercial a favor de Japón en relación al resto del mundo es debido a la excelente calidad y bajo precio de los productos japoneses y esto a su vez a la alta productividad del trabajador japonés, todo lo cual ha sido debido indudablemente al uso difundido de las actividades de TQC en las compañías del Japón. Con el fin de eliminar tal desequilibrio y para contribuir a mejorar la productividad de otros países, debemos esforzarnos en diseminar el TQC en todo el mundo”.

Por el lado de los detractores, Lavobitz, et al.,1995 citan a Akers (1992), quien en la revista inglesa *The Economist*, afirma que “un número desconcertante de compañías están descubriendo que el camino hacia la calidad es un callejón sin salida” y que en “opinión de un grupo de consultores los programas de calidad se van desgastando en forma progresiva hasta desaparecer, porque no logran producir los resultados esperados”.

En México, al igual que en otros países, según Brehm, et al., 1995, ha existido un interés académico-industrial en evaluar el papel del liderazgo y del recurso humano en los procesos de reconversión de las empresas hacia un enfoque de calidad total. Al respecto , el Ing. Valdés-Chabre en la introducción de la obra citada, en donde se analiza mediante el método de casos, la experiencia de 10 empresas mexicanas, apunta:

“Los profesionales de la función [de personal], absorbidos por esta difícil tarea [reconversión a empresas de clase mundial], poca oportunidad teníamos

para conocer de otras experiencias. Inmersos en delicados procesos de cambio, de simplificación organizacional, de rediseño del trabajo, de Calidad Total, etc. no sabíamos qué tan bien los estábamos realizando. ¿Conocíamos que otras empresas estaban aplicando?. ¿Con qué resultados? ¿Cómo estaban los reajustes de personal afectando los planes de Calidad Total? “.

Siliceo et al.,1999, basados en más de 25 años de experiencia como consultores en México, afirman que dentro de las grandes tendencias y fuerzas de cambio en el siglo XXI está la tendencia hacia la calidad total. Al respecto afirman:

“Las organizaciones descubrieron que la calidad (el cumplimiento con los requisitos cambiantes de los clientes y de la tecnología) era la garantía para la sobrevivencia en un mundo altamente competitivo, y es lo que ahora se exige de cada trabajador”. Sin embargo, también descubrieron que no se puede incrementar la calidad en forma permanente si no se consigue mejorar la educación y la calidad de vida de las personas que hacen los productos y servicios.

Además, las empresas constataron que para la calidad, no era suficiente la calidad del producto y de las personas, sino que además, se requiere calidad de los sistemas administrativos en los que se da el trabajo.

En relación a las inquietudes mencionadas, aunque los estudios en otros países en que se aplican métodos estadísticos son variados, los enfocados a la verificación o puestas a prueba de la gestión de calidad mediante modelos de ecuaciones que integren los conceptos mencionados, son sumamente escasos. Entre ellos podemos mencionar los estudios de Gatewood y Riordan (1997), Zhang (2000) y Anthony et al. (2002).

En México, no existen investigaciones en las que mediante modelos de ecuaciones se verifiquen o se pongan a prueba, los conceptos de la gestión de calidad aquí tratados. En tal dirección se orienta la presente investigación.

Metodología

Después de la revisión de la literatura a nivel mundial sobre gestión de calidad, se integró un modelo conceptual tentativo y un cuestionario con diversas preguntas enfocadas a evaluar el grado de implementación e interrelación de los siguientes aspectos: Planeación estratégica, liderazgo orientado a la calidad, participación de los empleados, educación en calidad, compensaciones

relacionadas con la calidad, enfoque al cliente, diseño de productos, enfoque a procesos, relación con proveedores, documentación y evaluación del sistema de calidad, información y análisis, desarrollo del recurso humano, calidad y satisfacción del cliente, resultados financieros y promoción ecológica y social

Para la mayoría de los apartados anteriores, se utilizó una escala tipo Likert en la que el sujeto entrevistado, usualmente un gerente de planta o gerente de calidad, auto-evaluó la implementación basándose en los siguientes grados: 0 = Ausencia, 1 = Incipiente, 2 = Bajo, 3 = Considerable, 4= Abundante y 5 = Completo.

Todas las escalas del cuestionario, se convirtieron luego en el análisis y evaluación en 100 = Completo o excelente, 99-90 = Muy bueno o abundante, 89-80 = Bueno o considerable, 79-70= Apenas aceptable, 69-60 = Bajo o apenas inicia, 59-51 = Muy bajo o casi inexistente, 50= Ausente o pésimo.

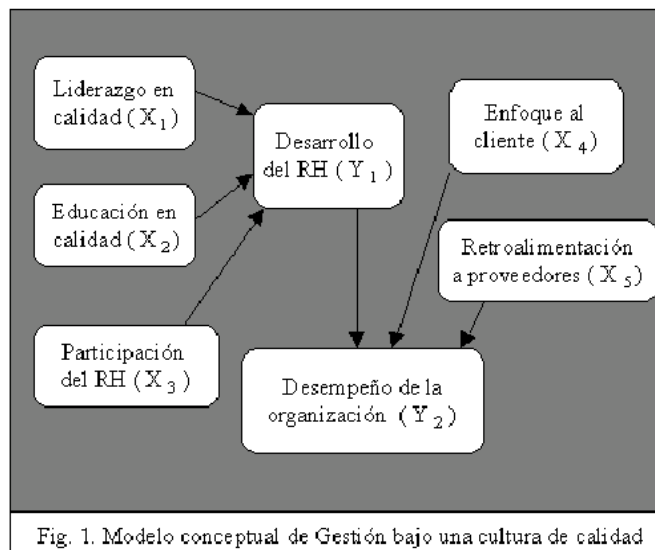
Se solicitó la participación de gerentes responsables de la calidad en la industria mexicana en base a diversos directorios de empresas manufactureras. Como criterios de inclusión, se fijó que fueran empresas mexicanas de más de 100 trabajadores, que tuvieran mínimo ISO-9000 o algún otro enfoque de calidad total. La lista de las 55 empresas participantes se presenta en la Tabla 1, habiéndose incluido en el análisis estadístico a 45 empresas que cumplen con los principios de gestión de calidad antes mencionados. La información se obtuvo como resultado de una intensa promoción de este proyecto de investigación, interesando a los potenciales participantes en base a promesas de manejo personal y confidencial de los datos individuales, y futuras retroalimentaciones y entregas de los resultados globales definitivos.

Los métodos de análisis estadístico utilizados fueron la regresión y correlación y el sistema de ecuaciones estructurales [SEM], habiéndose recurrido a los paquetes SPSS [Statistical package for the social sciences] y AMOS [Analysis of Moment Structures].

Incluir todos los aspectos de la gestión de calidad arriba citados, en un primer intento de modelación mediante ecuaciones estructurales se vuelve una tarea compleja y de difícil manejo. La utilización de un modelo estructural es el objetivo de este estudio. En este reporte se presenta un primer intento en la Fig. 1, mediante un modelo conceptual con algunos de estos aspectos y sus interrelaciones.

Tabla 1.
Empresas participantes en estudio de Gestión de Calidad en México.

Akra	Copamex	GE-Mty	Metalsa	Tempel
Bradford MTY	De Acero	Hylsa Puebla	NISSAN	Tubacero
Café Veracruz	DUPEK	Ideal Standard	Panasonic	Ultrapura
Camesa	Extrumex	Ind. GIR	PARKER	Willacero
Caterpillar	FAMOSA	IMSA Lamin.	PEGALI	VitroCrisa
Cem. Chihuahua	CocaCola Femsa	INOAC	PEMEX Ref	VitroFibra
CEMEX empaque	Femsa Guadala j	John Deere	PLURISER	V W Pueb
CEMEX cemen.	Femsa MTY	Kappler	Siemens	
CFE Golfo Nte	FemsaRefrig	LALA bebida	SipcoKey	
Clarion Electr	FRISA	LALA empaq	Sisame x	
Coflex	GALVAK	Lithonia Light	SPIRAX	
Cond Viakable	Gates Rubbe r	LUBRAL	Tekchim	



En este modelo se presentan cinco variables exógenas (independientes) y dos endógenas (dependientes). La primer variable endógena a tratar de explicar es el *desarrollo del recurso humano*, Y_1 . Como posibles variables explicatorias del *desarrollo del recurso humano* se incluyen el *liderazgo en calidad* (X_1), la *educación en calidad* (X_2) y la *participación del recurso humano* (X_3). La variable Y_1 : *desarrollo del recurso humano*, junto con las variables *enfoque al cliente* (X_4) y *retroalimentación proveedores* (X_5) tratan de explicar la otra variable exógena Y_2 : *Desempeño de la organización*. Está última es una combinación de *calidad del producto*, *satisfacción del cliente* y *resultados financieros*.

Las ecuaciones estructurales a estimar son:

$$Y_1 = \alpha_1 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon_1$$

$$Y_2 = \alpha_2 + \beta_4 Y_1 + \beta_5 X_4 + \beta_6 X_5 + \varepsilon_2$$

Cómo puede observarse, para cada interrelación o flecha existe un parámetro β a estimar y una correspondiente prueba de significancia estadística.

Las hipótesis de investigación en cada una de las interrelaciones son, que a mayor nivel de la variable explicatoria corresponde un mayor nivel de la variable dependiente o endógena. Las hipótesis estadísticas son, en cuanto a hipótesis nulas, que el coeficiente es cero o que no hay impacto en la interrelación, y en cuanto a hipótesis alternativas, que el coeficiente es mayor de cero o que sí es una variable de impacto.

Se presentan en seguida los resultados de análisis estadístico.

Resultados

En un análisis previo mediante SPSS, se encontró lo siguiente:

Como estadísticas descriptivas: (media y desviación estándar), el paquete arroja los siguientes resultados: educación (91.5, 6.11), liderazgo (94.3, 6.10), participación (89.9, 7.03), desarrollo del recurso humano (91.5, 6.04), Retroalimentación a proveedores (91.3, 9.2), enfoque al cliente (91.8, 6.04) y como Índice de desempeño (90.3, 4.11). Como puede observarse todos los valores medios se sitúan en el nivel de implementación de *abundante o muy bueno* (90-99) aunque con diferentes variabilidades, esto es, desviaciones estándar que van desde 4.11 hasta 9.2.

El coeficiente de determinación obtenido para la ecuación de desarrollo del recurso humano:

$$Y_1 = \alpha_1 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon_1$$

fue de 0.77, esto es, el 77% de la variabilidad en el desarrollo del recurso humano es explicado por el liderazgo, educación en calidad y participación del recurso humano. Este coeficiente resulta significativo al 1%, $F = 45.75$.

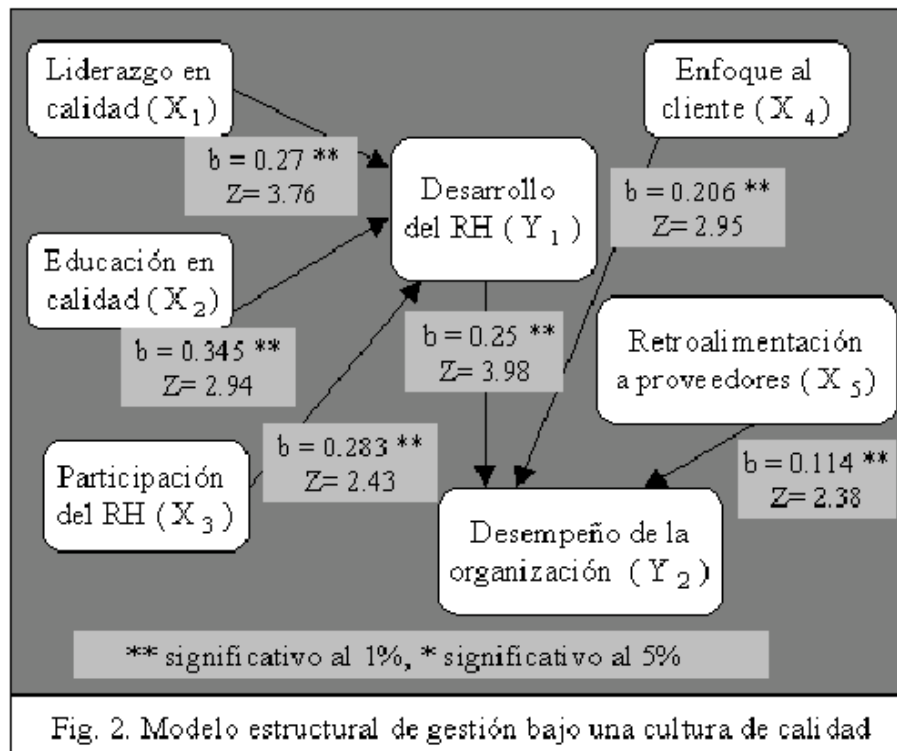
El coeficiente de determinación obtenido para la ecuación de desempeño de la organización:

$$Y_2 = \alpha_2 + \beta_4 Y_1 + \beta_5 X_4 + \beta_6 X_5 + \varepsilon_2$$

fue de 0.63, esto es, el 63% de la variabilidad del desempeño de la organización es explicado por el *desarrollo del recurso humano, el enfoque al cliente y la retroalimentación al proveedor*. El coeficiente resulta significativo al 1%, $F = 23.3$.

También se calcularon las covarianzas y el índice de confiabilidad de α de Cronbach. Como valor α se obtuvo 0.91 que corresponde a una confiabilidad alta del instrumento de medición.

Posteriormente, las covarianzas y las medias se alimentaron al paquete AMOS para obtener los coeficientes de las ecuaciones estructurales, para poner a prueba las hipótesis planteadas y para obtener las pruebas de bondad del ajuste. Las relaciones estructurales encontradas, y sus correspondientes pruebas de hipótesis se encuentran en la Fig. 2.



En resumen, para las ecuaciones estructurales planteadas:

$$Y_1 = \alpha_1 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon_1$$

$$Y_2 = \alpha_2 + \beta_4 Y_1 + \beta_5 X_4 + \beta_6 X_5 + \varepsilon_2,$$

se encontraron los siguientes coeficientes:

$$Y_1 = 8.92 + 0.27 X_1 + 0.345 X_2 + 0.283 X_3 + \varepsilon_1$$

Z	3.76	2.94	2.43
---	------	------	------

$$Y_2 = 38.03 + 0.25 Y_1 + 0.206 X_4 + 0.114 X_5 + \varepsilon_2$$

Z	3.98	2.95	2.38
---	------	------	------

Lo que nos muestra estos resultados es que los coeficientes del modelo, como se espera, tienen un impacto positivo importante y significativo, situándose la mayoría de ellos en el rango de 0.20 a 0.30, siendo el más bajo el de *retroalimentación a proveedores* (0.114) y el más alto el coeficiente de *educación en calidad* (0.345).

En cuanto a indicadores de grado de bondad del ajuste del modelo, arrojados por el paquete AMOS son muy numerosos. Entre algunos de estos indicadores derivados del modelo propuesto, tenemos:

NFI: Normed Fit Index: El rango es entre 0.0 y 1.0. Entre más cercano a la unidad mejor es el ajuste, valores inferiores a 0.90 indican la necesidad de reespecificar el modelo. El valor resultante fue de 0.929, lo cual indica un buen ajuste. *RFI: Relative Fit Index*: Los rangos y criterios de aceptación son similares al NFI. Entre más cerca de la unidad, mejor. El valor del modelo fue de 0.868. *IFI: Incremental Fit Index*: Valores mayores a 0.90 indican un ajuste aceptable. El valor resultante fue de 0.939. *TLI: Tucker-Lewis Index* también conocido como *NNFI: Not normed fit index*, siendo el rango también entre 0 y 1. El modelo presenta un valor de 0.881. *CFI: Comparative Fit Index*. Se obtuvo un valor de 0.936

En general, los indicadores anteriores muestran un buen grado de ajuste del modelo.

Otro indicador que arroja el paquete, es el de la parsimonia o *PRATIO*, esto es, qué tantos parámetros o interrelaciones se usan en relación al grado de explicación logrado. Así, al modelo independiente, que es el que no tiene interrelaciones entre variables, corresponde lógicamente, un *PRATIO* de 0.0, mientras que el modelo saturado, aquel que contiene todas las posibles interrelaciones, tiene un *PRATIO* DE 1.0. El modelo de gestión de calidad utilizado presenta un *PRATIO* de 0.536. Al parecer, una parsimonia media basada en el número de las variables e interrelaciones.

Discusión

Los resultados preliminares de este primer intento de modelación apuntan en el sentido de que los conceptos de gestión aquí estudiados, son explicativos del alto desarrollo del recurso humano y del buen desempeño de las empresas que aplican gestión de calidad en México.

Un tema de discusión en el presente trabajo es el relativo al tamaño mínimo de muestra. Hair et al., 1999, recomiendan un mínimo de cinco encuestas por parámetro estimado, si suponemos que existe normalidad. En el método de ecuaciones estructurales AMOS, el supuesto de normalidad debe cumplirse, ya que las estimaciones se hacen por el método estadístico de máxima verosimilitud.

Algunos autores clásicos de la estadística que han estudiado con mucha profundidad las implicaciones de este tipo de estimaciones, afirman que el supuesto de normalidad es en general adecuado, y que la desviación de la suposición de normalidad para valores grandes de "n" no son, en general, serias. Una problemática en la investigación socio-económica o administrativa es precisamente que con frecuencia es sumamente difícil obtener muestras lo suficientemente grandes para contrarrestar la anormalidad.

Si los datos de la población fueran normales tendríamos un tamaño mínimo, para 7 parámetros β a estimar, igual a 35. Como no sabemos que pueda suceder en la población, pudiéramos efectuarse pruebas de normalidad, y entre mayor anormalidad, mayor debería ser el tamaño de muestra.

Aunque la mayoría de las variables pasan las pruebas de normalidad, algunos de ellas por situarse con frecuencia en el nivel 100 = excelente implementación, tienden a ser no-normales, no habiendo forma de transformar tal anormalidad mediante los métodos usuales de aplicar logaritmos ya que no se trata de datos log-normales, sino de datos que tienen moda en 100 y un abismo a la derecha, ya que no existen valores mayores a 100.

Otra observación, es que para integrar cada una de las variables, se realizó un promedio simple del conjunto aplicado en el cuestionario para cada variable. Dado que no se trata de variables reflexivas, sino formativas, no se utilizó el análisis de factores.

De todas formas, se aprecia que los resultados preliminares de este primer intento de modelación a partir de los datos de campo, apuntan en el sentido de que los conceptos de gestión aquí estudiados, son explicativos del alto desarrollo del recurso humano y del buen desempeño de las empresas que aplican gestión de calidad.

Este señalamiento va en el mismo sentido de un destacado entusiasta actual de la calidad, como lo es el presidente de Toyota, Fujio Cho, quien en una entrevista realizada por Shirouzu y Moffett (2004) declaran que la ventaja estratégica más crucial para colocar a Toyota como tercer lugar global con un 10% del mercado automotriz, ha sido la gestión de calidad. Adicionalmente declara que para mantener el explosivo crecimiento que puede llevar a Toyota a igualar en esta década las ventas con la mayor empresa automotriz del mundo, la estrategia continuará siendo su alta calidad basada en los equipos de trabajo con enfoque de mejora continua.

Recomendaciones

La recomendación en cuanto al enfoque investigativo es, continuar con el análisis de datos mediante otros métodos de modelación estructural, tales como el LV-PLS [Latent Variable, Partial Least Squares] que impone menos restricciones, como por ejemplo, no exigir normalidad, ni grandes tamaños de muestra, además de ser más tolerante con la multicolinealidad.

En cuanto a recomendaciones de índole práctico son, que se continúe promoviendo la implementación del enfoque de calidad en la gestión de empresas mexicanas, ya que puede ser un factor determinante en el aumento de empresas que se vuelvan competitivas no solo a nivel nacional sino a nivel internacional.

Conclusiones

La dirección del presente artículo fue en el sentido de verificar o poner a prueba mediante un modelo básico de ecuaciones los conceptos clave de la gestión de calidad.

A partir de los datos de campo de 45 empresas manufactureras mexicanas y en base al análisis mediante los paquetes de software SPSS y AMOS se encuentra que los coeficientes de regresión y de determinación de las ecuaciones, así como los niveles de bondad del ajuste resultan altamente significativos.

En cuanto a los puntos de vista contrapuestos de Ozawa, en el sentido de que la gestión de calidad haya sido la base de la competitividad de su país y de Akers de que el camino a la calidad es un callejón sin salida, los resultados en el caso de la gestión de calidad en México sugieren que muy seguramente no haya sido exageración la declaración de Ozawa. Esto es, los hallazgos de la presente investigación apuntan en el sentido de que la gestión de calidad pudiera ser determinante en el alto desempeño de las empresas de todo un país, como es caso de las empresas japonesas, pudiendo llegar a ser cierto incluso para México.

Se cita como testimonio actual del éxito de este enfoque a nivel internacional, las declaraciones de Fujio Cho, presidente de Toyota, en el sentido de que la calidad y el recurso humano seguirá siendo la estratégica crucial para colocar a esa empresa como líder de clase mundial.

Agradecimientos. El autor agradece al Dr. J. S. Zúñiga, asesor de la tesis, al Dr. M. H. Badii y al Dr. G. Alarcón sus valiosas sugerencias, así como a los directivos de las empresas citadas que contribuyeron con información. La correspondencia puede dirigirse

Referencias

- Akers, J. 1992. The cracks in quality. *The Economist*, 18 pp.
- AMOS-Smallwaters, Inc. 2004. Graphical model specification with AMOS. <http://www.smallwaters.com/amos/pathdiag.html>
- Anthony, J., K. Leung, G. Knowles & S. Gosh. 2002. Critical success of TQM implementation in Hong Kong industries. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 9(5): 551-566.
- Brehm, M., F. Sashida & R. Sosa. 1995. Los nuevos senderos de la dirección de personal. IPADE. Monterrey.
- Gatewood, R. D. & D. H. M. Riordan. 1997. The development and test of a model of total quality. *Journal of Quality Management*, 2(1): 45-70.
- Hair, J. F., R. E. Anderson, R. L. Tatham & W. C. Black. 1999. Análisis multivariado. 5a. edición. Prentice-Hall. Madrid.
- Labovitz, G. & S. Chang. & V. Rosansky. 1993. Cómo hacer realidad la calidad. Díaz de Santos. Madrid.
- Ozawa, M. 1988. Total Quality Control and Management: The Japanese Approach. JUSE Press. Japón.
- Shirouzu, N. & S. Moffett. 2004. El explosivo crecimiento de Toyota amenaza su activo clave: la calidad. *The Wall Street Journal*, WSJ.COM/Americas.
- Siliceo, A., D. Casares, & J. L. González. 1999. Liderazgo, valores y cultura organizacional: Hacia una organización competitiva. McGraw-Hill. México.
- Zhang, Z. 2000. Implementation of Total Quality Management: An empirical study of chinese manufacturing firms. University of Groningen. The Netherlands.