

El Impacto de las Tecnologías y Sistemas de Calidad en la Aplicación de la Mecánica Industrial para la Competitividad de la Pyme de Aguascalientes.

OCTAVIO HERNÁNDEZ CASTORENA¹

MANUEL LÓPEZ CHÁVEZ*

ROLANDO LÓPEZ MARTÍNEZ**

Resumen

Para la Pequeña y Mediana Empresa (PYME), del sector de manufactura, es importante que la integración de sistemas tecnológicos y la adopción de sistemas de control de calidad permitan que a través de las aplicaciones de la Mecánica Industrial, las organizaciones mantengan ventajas Competitivas en las organizaciones PYME de Aguascalientes. Para ello, el presente trabajo de investigación se ha desarrollado con 120 empresas del sector de manufactura en la cual contiene de 5 a 250 trabajadores. Con estos resultados se busca explicar la relación a través de la aplicación de un instrumento de evaluación dirigido a gerentes o responsables, sobre el uso de tecnologías y sistemas de calidad con la aplicación de la Mecánica Industrial para una mejor competitividad.

Palabras Clave: Tecnologías de la Información, Control de Calidad, Aplicación e la Mecánica Industrial, Competitividad, Pyme.

Abstract

For Small and Medium Enterprises (SMEs), the manufacturing sector, it is important for system integration technology and the adoption of quality control systems allow applications via Industrial Mechanics, organizations maintain competitive advantages in Aguascalientes SME organizations. For this, the present research was developed with 120 manufacturing companies in which contains 5 to 250 employees. With these results it seeks to explain the relationship through the implementation of an assessment tool for managers or managers on the use of technology and quality systems with the implementation of the Industrial Mechanics for better competitiveness.

Keywords: Information Technology, Quality Assurance, Application and Industrial Mechanics,

^{1**} *Profesor-Investigador, Centro Bachillerato Tecnológico industrial y de servicios No. 168.*

Introduction

Hoy en día, la Pequeña y Mediana Empresa (PYME), específicamente en el sector de Manufactura, requiere de eficientes sistemas de control así como de equipos de trabajo que les permitan estar a la vanguardia y en plena competencia en un mercado industrial cada vez más exigente y más complejo, para ello, es importante que las organizaciones consideren que dentro de sus empresas tengan equipo eficaz y competente que les permita fabricar sus productos con calidad y con alto nivel de funcionalidad (*Lynch, 1995*).

Para ello, es importante resaltar que existen empresas manufactureras interesadas en utilizar equipos complejos que requieren de un buen cuidado ya que son equipos de una especial tecnología fabricados para trabajos especiales y que requieren darle por un lado seguridad a las actividades operativas de las empresas y por otro lado flexibilidad a las necesidades del cliente. La implementación eficaz de equipo diseñado con tecnología de fabricación avanzada ha sido ampliamente reconocida en los últimos años como un medio para mejorar estas prioridades competitivas en las organizaciones que buscan siempre una mejor en sus estrategias empresariales (*Koc y Bozdog, 2007*).

A pesar de que las empresas manufactureras cuentan con un equipo confiable y con importantes adopciones tecnológicas, es relevante que se piense en la calidad de la fabricación de sus productos y para ello factores de importancia como el suministro, la lealtad del cliente, la flexibilidad de los procesos, la confiabilidad de los equipos y la adecuada adopción de las tecnologías van a permitir que la PYME sea confiable y competitiva a pesar de tener competencia importante con grandes empresas (*Rabino et al., 2008*). Para ello, es importante describir que a pesar de la vulnerabilidad de la PYME ya sea por evidentes situaciones como es el tamaño y la desventaja tecnológica con respecto a las grandes compañías, este tipo de organizaciones tienen siempre la capacidad de trabajar en la mejora de sus operaciones con la finalidad de ser cada vez más competitivas (*Venkataramanaiah y Parashar, 2007; Humano y Provan, 1997; Chaston, 1995; Seremitis, 1994*).

En este sentido, es relevante resaltar que la PYME ha sido parte importante en el desarrollo de las economías de las regiones sobre todo cuando este tipo de organizaciones tienen intenciones de establecer o mejorar sus estrategias en el desarrollo de sus actividades operativas, en promover activamente las aplicaciones de las Tecnologías de la Información y Comunicación así como adoptar sistemas que le permitan contar con un mejor control de la calidad, integrados en el manejo

de maquinas y herramientas directamente relacionados con los procesos de fabricación (Čučković y Bartlett, 2007; Rosenfeld, 1996).

También es importante mencionar que la PYME, juega un papel importante en el desarrollo de las empresas sobre todo en sectores como el industrial y de manufactura, lo que permite generar nuevos empleos y mejores oportunidades a las personas que han tenido un desempeño relevante en organizaciones diferentes a la PYME y que su experiencia se podrá ver integrada en toda mejora tecnológica y de calidad que este tipo de empresas necesiten según sea su proceso de manufactura y que finalmente esto será de beneficio para ser mas ventajas competitivas (Rabino et al., 2008; Čučković y Bartlett, 2007; Wincent, 2005).

Considerando lo importante que es en la actualidad realizar trabajos de investigación en organizaciones como la PYME, el presente trabajo, presenta importantes resultados en los cuales refleja la relación positiva que tienen factores como las Tecnologías de la Información y Comunicación y los Sistemas de Control de Calidad en la aplicación de la Mecánica Industrial. Y por otro lado, en la relación de la aplicación de la Mecánica Industrial con la Competitividad de la PYME de Aguascalientes, en donde se ha trabajado con una muestra de 120 empresas manufactureras ubicadas en el Municipio de Aguascalientes a través de una encuesta personalizada con los gerentes o responsable de las Operaciones de la empresa.

Revisión De La Literatura

Hoy en día, la integración de estrategias en la PYME es de vital importancia en un ambiente de negocios cada vez mas competitivo, para ello es importante que estas estrategias permitan a la PYME ser mas confiables y mas competitivas de tal forma que se puedan alcanzar sin problemas los objetivos y beneficios que se tengan previstos por parte de los gerentes o empresarios responsables de las operaciones de este tipo de organizaciones (Wincent, 2005; Humanos y Provan, 1997).

Es por eso que empresas como la PYME, deben estar atentas en establecer lineamientos y estrategias que faciliten la adopción de cualquier sistema que este enfocado a darle beneficio a solucionar problemas relacionados con las tecnologías, con los controles del proceso así como de calidad y de mantenimiento en los equipos ya sea directos o auxiliares que utilicen los procesos de

manufactura con la finalidad de generar productos acorde a las necesidades del mercado (Humana y Provan, 2000; Bourgeois, 1979; Merton, 1968).

Para la PYME del sector de manufactura, la adopción de tecnologías es un evento que en la actualidad requiere de un análisis que le permita al margen de la inversión en la adopción tecnológica, un beneficio que le permita ser contar con ventajas competitivas, (Handfield y Paggell, 1995). Para ello, es importante que la adopción de tecnologías le dé como primera instancia, beneficios al manejo y rendimiento de los equipos mecánicos industriales, y parte de este tipo de mejoras tecnológicas que mejoran el rendimiento de los equipos involucrados con los procesos de manufactura lo proporciona la tecnología de CNC (Mc. Dermott, et al., 1997).

Con respecto a la aplicación de la mecánica industrial, hoy en día requiere de adopción de tecnologías como la CNC en los equipos mecánicos que tienen operando en sus procesos de manufactura las empresas PYME, como ya se ha mencionado por varias razones, entre ellas esta la importancia de que este tipo de maquinaria tengan mejor rendimiento y mayor eficiencia, además de que este tipo de equipos cuentan generalmente con sistemas complejos en su funcionamiento y requieren de mantenimientos y seguimientos apropiados a su funcionamiento que la tecnología CNC se la puede ofrecer (Koc y Bozdag, 2007; Sun et al., 2001).

También es importante mencionar que la dinámica de trabajo y las limitaciones financieras que tiene la PYME, tiene sus restricciones y sin embargo realizan importantes esfuerzos por adoptar tecnologías que den beneficios a sus sistemas y controles de trabajo operativo sin perder el enfoque de ser cada vez empresas más competitivas (Gunasekaran, et al., 2000). Dentro de estos esfuerzos por implementar mejoras tecnológicas y de control de calidad, las empresas evalúan su capacidad en todos los sentidos teniendo en mente no perder su ventaja competitiva y para ello las empresas se enfocan en adoptar estrategias y en mejorar su sistema financiero, su control en los procesos de manufactura, y en investigar constantemente como adoptar mejores sistemas tecnológicos y de control interno ne los procesos productivos (Vonortas, et al., 1997; Garsombke y Garsombke, 1989).

Para que una PYME sea competitiva y al margen de su actividad como sector de manufactura, se deben tener controles con apoyo de la tecnología y de los controles internos de calidad en elementos como las gestiones de suministro por parte de los proveedores, en como coordinarse internamente para integrar estrategias de mejora en áreas directamente relacionadas con los procesos de

manufactura y que es donde se encuentra los equipos mecánicos y en la parte de gestión por parte de la gerencia (Porter, 1990; Becattini, 1987).

Las empresas PYME comprometidas con los clientes y con la demanda del mercado, requieren de contar con equipo mecánico y con estrategias de control interna que pueden reforzarse con adopciones tecnológicas y de control de calidad, para producir productos con la calidad con que fueron diseñados, para ello es importante también que se considere que esta aportación de calidad al mercado se da sin importar el tipo de empresa que este involucrada con la adopción de estrategias enfocadas en mejorar las ventajas competitivas (Confindustria, 2004; Marshall, 1890).

La cantidad de beneficios que busca tener la PYME en empresas del sector de manufactura en especial, deben estar enfocados en mejorar diversos aspectos de la práctica industrial en este tipo de organizaciones, sobre todo en aspectos como lo es la innovación, el rendimiento y la competitividad. Y es precisamente donde las empresas interesadas en mantener sus ventajas competitivas, buscan integrar estrategias que puedan facilitar la adopción de tecnologías ya sean en los sistemas de control o ya sean en los equipos mecánicos con que cuentan los procesos de manufactura de este tipo de empresas (Belussi, 2004; Marshall, 1890).

Las ventajas competitivas que se dan en las empresas PYME y en especial para las organizaciones del sector de manufactura, dependen de factores relacionados con las estrategias que integran los gerentes para mantener su nivel empresarial en sentidos estrictamente competitivos apoyándose en diferentes herramientas como es el caso de las tecnologías e la información y de los sistemas de control de calidad (Wolff y Pett, 2000), y de la capacidad estructural así como directiva que tenga la PYME para dar mejor atención y servicio a las necesidades del cliente ya sea nacional o internacional (Bradley et al., 2006). Para ello, es importante que la ventaja competitiva que tengan las organizaciones, le de beneficios significativos para adaptarse a los cambios constantes en el entorno de los negocios que sufren este tipo de sectores (Coro y Micelli, 2006; Onida, 2004; Teece et al., 1997).

Respecto a las aplicaciones de la Mecánica Industrial, las organizaciones requieren de tener en sus recursos materiales, equipos directos y auxiliares que sean eficaces y flexibles para los constantes cambios que requiere el mercado en la manufactura de productos. Así mismo, la infraestructura de las empresas requiere de mejoras en las aplicaciones mecánicas con la finalidad de mantener en buen estado los recursos empresariales necesarios para que las actividades operativas sean

confiables ante las necesidades de los clientes (Čučković y Bartlett, 2007; Radosevic y Mickiewicz 2003).

En este sentido, para que la aplicación de la Mecánica Industrial sea rentable y permita que las organizaciones tengan ventajas competitivas, requieren de fortalecer estrategias que permitan el desarrollo empresarial, mejorar los sistemas financieros internos, atender las cuotas que requiere el mercado, adoptar mejoras tecnológicas en equipos e infraestructura y desde luego contar con excelentes niveles económicos para estar en buenos niveles competitivos (National Competitiveness Council 2004; Bartlett y Bukvic 2002).

Finalmente, es importante mencionar que las empresas de manufactura están por su naturaleza empresarial, expuestas en aplicar mejoras tecnológicas que permitan que sus equipos e infraestructura tengan mejor eficiencia y respecto a los controles en los procesos de manufactura, es mejor contar con sistemas de control de calidad eficaces y aptos a los tipos de procesos que tenga la organización. Para ello, es también relevante que una vez beneficiadas las aplicaciones de la mecánica industrial, se tenga un efecto positivo así como significativo en mantener las ventajas competitivas que tengan este tipo de empresas (Venkataramanaiah y Parashar, 2007).

Para la PYME, la implementación de sistemas de control de calidad es importante ya que esta adopción permite que la mecánica industrial se vea beneficiada con este tipo de integraciones (Amoros et al., 2007; Claver and Tari, 2007; DGETI-SEMS, 2010). En este sentido, se puede plantear la siguiente hipótesis:

H₁: El Control de Calidad tiene un impacto positivo en la aplicación de la Mecánica Industrial.

Con respecto al uso de las tecnologías de la información, es también una estrategia importante eficientar el funcionamiento de equipos auxiliares y maquinaria a través de las aplicaciones de la mecánica industrial con la finalidad de darle un mayor desempeño a las empresas industriales (Amoros et al., 2007; Koc and Bozdag, 2007; DGETI-SEMS, 2010). Con la anterior referencia se presenta la siguiente hipótesis:

H₂: Las Tecnologías de la Información tienen un impacto positivo en la aplicación de la Mecánica Industrial.

Las estrategias de control de calidad y de tecnologías de la información integradas en las actividades operativas de la Pyme, permite que las herramientas de la mecánica industrial le de mayor beneficio operativo a las actividades internas de la organización (Amoros et al., 2007; Koc and Bozdag, 2007; Hamad and Karoui, 2011; DGETI-SEMS, 2010). Con base en la anterior descripción se puede plantear la siguiente hipótesis:

H₃: Las Estrategias de control tienen un impacto positivo en la aplicación de la Mecánica Industrial.

Es importante evaluar como la PYME manufacturera tiene especial interés en evaluar de que manera impacta la aplicación de la Mecánica Industrial en las áreas operativas con la finalidad de tener una mejor competitividad (Rabino et al., 2008; Venkataramanaiah y Parashar, 2007; DGETI-SEMS, 2010). En este sentido se puede plantear la siguiente hipótesis:

H₄: La Aplicación de la Mecánica Industrial impacta positivamente en la Competitividad de la Pyme.

Metodología

Respecto a la metodología utilizada en el presente trabajo de investigación, el estudio analiza La Relación entre la integración de sistemas de Control de Calidad y las Tecnologías de la Información en la aplicación de la Mecánica Industrial con la finalidad de evaluar su impacto en la Competitividad de la Pyme de México. Para el desarrollo de este trabajo se tomo de referencia la base de datos que ofrece el Directorio Empresarial de Aguascalientes (SIEM, 2010). El trabajo es de carácter empírico y se tomaron como muestra los datos de 120 Pymes del sector de manufactura. El instrumento de evaluación se aplicó a gerentes, dueños y/o responsables de las empresas de manufactura en el estado de Aguascalientes.

Desarrollo de Medidas

Para la Medición de las variables en la presente investigación, la encuesta se dividió en 4 bloques de los cuales por primeros 3 son identificados de la siguiente manera: ***Control de Calidad***, medido con 8 variables (Liquidano, 2008); ***Tecnologías de la Información***, compuesta por 4 variables (García and Martínez, 2008); ***Aplicación de la Mecánica Industrial***, con 11 variables; todas estas variables fueron tomadas de DGETI-SEMS, 2010). Y por ultimo, para el tercer bloque, la medición de la

escala de la *Competitividad* se tomo en cuenta tres factores elementales: desempeño financiero compuesto por 6 ítems; la reducción de los costos de las compras compuesto por 6 ítems; y el uso de tecnología compuesto por 6 ítems, adaptada de Buckley *et al.* (1988) y Chang, et al., (2005).

En este trabajo de investigación se realizó un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) con la finalidad de evaluar la fiabilidad y validez de las escalas de cada uno de los bloques. Así mismo, se utilizo un Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM), para comprobar si la estructura del Modelo esta correctamente diseñado, se utilizo el método de máxima verosimilitud en el software EQS versión 6.1; y la fiabilidad se ha evaluado considerando el coeficiente α de Cronbach y del índice de fiabilidad compuesta (IFC) (Bagozzi and Yi, 1988). En la Tabla 1 se puede apreciar que todos el valor del IFC superara el nivel recomendado de 0.7, lo cual facilita una evidencia de fiabilidad (Nunnally and Bernstein, 1994; Hair *et al.*, 1995) y sugiere que el modelo proporciona un buen ajuste ($S-BX^2 = 1070.5125$; $df = 317$; $p = 0.0000$; $NFI = 0.911$; $NNFI = 0.929$; $CFI = 0.936$; y $RMSEA = 0.079$), todos los ítems de los factores relacionados son significativos ($p < 0.05$), el tamaño de todas las cargas factoriales son superiores a 0.6 (Bagozzi and Yi, 1988) y el índice de la varianza extraída (IVE) de cada par de constructos es superior a 0.5 recomendado por Fornell and Larcker (1981).

Tabla 1: Consistencia interna y validez convergente del modelo teórico

<i>t robust</i>	<i>indicador</i>	<i>CF > 0.6</i> <i>Carga</i> <i>factorial</i>	<i>Carga</i> <i>factorial al</i> <i>cuadrado</i>	<i>media de la</i> <i>carga</i> <i>factorial</i>	<i>Error</i>	<i>Prom</i> <i>error</i>	<i>alpha</i> <i>Cronbach ></i> <i>a 0.7</i>	<i>IFC > a 0.7</i> <i>Índice de</i> <i>Fiabilidad</i> <i>Compuesta</i>	<i>IVE > a 0.5,</i> <i>Índice de</i> <i>Varianza</i> <i>extraida</i>
1,000	CC1	0.913	0.834	0.800	0.166	0.355	0.882	0.900	0.645
15.366	CC2	0.792	0.627		0.373				
16.181	CC3	0.721	0.520		0.480				
22.78	CC4	0.856	0.733		0.267				
11.854	CC7	0.717	0.514		0.486				
Σ		3.999	3.227		1.773				
1,000	TI15	0.721	0.520	0.778	0.480	0.391	0.880	0.861	0.609
9	TI16	0.864	0.746		0.254				
12.956	TI17	0.807	0.651		0.349				
5.282	TI18	0.719	0.517		0.483				
Σ		3.111	2.435		1.565				
1,000	MIO1	0.899	0.808	0.914	0.192	0.163	0.983	0.983	0.837
32.965	MI02	0.951	0.904		0.096				
33.936	MI03	0.932	0.869		0.131				
33.524	MI04	0.941	0.885		0.115				
33.947	MI05	0.912	0.832		0.168				
36.003	MI06	0.925	0.856		0.144				

23.620	MI07	0.893	0.797		0.203				
35.110	MI08	0.937	0.878		0.122				
29.600	MI09	0.904	0.817		0.183				
30.862	MI10	0.906	0.821		0.179				
25.600	MI11	0.858	0.736		0.264				
Σ		10.058	9.204		1.796				

1,000	CP05	0.708	0.501	0.744	0.499	0.442	0.904	0.898	0.558
7.711	CP06	0.615	0.378		0.622				
9.527	CP12	0.693	0.480		0.520				
8.055	CP13	0.760	0.578		0.422				
11.739	CP15	0.836	0.699		0.301				
11.242	CP17	0.775	0.601		0.399				
10.029	CP18	0.819	0.671		0.329				
Σ		5.206	3.908		3.092				

S-BX2 (df = 317) = 1070.5125; $p < 0.0000$; NFI = 0.911; NNFI = 0.929; CFI = 0.936; RMSEA = 0.079

^a = Parámetros constreñidos a ese valor en el proceso de identificación.

*** = $p < 0.001$

En la Tabla 2 se presentan los resultados obtenidos que describen la validez discriminante a través de dos test. Primero, con un intervalo del 95% de confiabilidad, ninguno de los elementos individuales de los factores contiene el valor 1.0 (Anderson and Gerbing, 1988). Segundo, la varianza extraída entre cada par de constructos del modelo es superior que su IVE correspondiente (Fornell and Larcker, 1981).

Por lo tanto, se puede concluir que este trabajo de investigación muestra en base al análisis de sus resultados estadísticos suficiente evidencia de fiabilidad y validez convergente además de discriminante.

Tabla 2: Validez discriminante de la medición del modelo teórico

	F1		F2		F3		F4
F1: Control de Calidad	0.645		(0.136) ²		(0.220) ²		(0.286) ²
			0.018		0.048		0.082
F2: Tecnologías de la Información	0.136	0.067	0.609		(0.192) ²		(0.145) ²
	0.002	0.270			0.037		0.021
F3: Aplicación Mecánica Industrial	0.220	0.075	0.192	0.062	0.837		(0.329) ²
	0.070	0.370	0.068	0.316			0.108
F4: Competitividad	0.286	0.061	0.145	0.052	0.329	0.057	0.558
	0.164	0.408	0.041	0.249	0.215	0.443	

La diagonal representa el Índice de Varianza extraída (IVE), mientras que por encima de la diagonal se muestra la parte de la varianza (La correlación al cuadro). Por debajo de la diagonal, se presenta la estimación de la correlación de los factores con un intervalo de confianza del 95%.

Resultados

Se realizó un SEM para comprobar la estructura del modelo conceptual y contrastar las hipótesis planteadas, utilizando los bloques contenidos en el instrumento de evaluación los cuales se describen de la siguiente manera: Primer bloque que constan de variables que miden el Control de Calidad, el segundo bloque con variables que miden las Tecnologías de la Información, en el tercer bloque se tienen variables que miden la aplicación de la Mecánica Industrial y el último bloque, este está conformado por las variables relacionadas con la competitividad de la empresa. La validez nomológica del modelo fue analizada a través del desempeño del test de la Chi cuadrada, en el cual el modelo teórico fue comparado con la medición del modelo (Anderson and Gerbing, 1988; Hatcher, 1994).

Tabla 3: Resultados del SEM del Modelo Conceptual de Aplicaciones de la Mecánica Industrial.

Hipótesis	Relacion Estructural	Coefficiente Estandarizado	Valor t-robusto	Medida de los FIT
H ₁ : El Control de Calidad tiene un impacto positivo en la aplicación de la Mecánica Industrial	Control de Calidad → Mecánica Industrial	0.453*	16.5452	S-BX2= 1061.7159 df= 312, p<0.0000 NFI=0.912 NNFI=0.928 CFI=0.936 RMSEA=0.079
H ₂ : Las Tecnologías de la Información tienen un impacto positivo en la aplicación de la Mecánica Industrial	Tecnologías de la Información → Mecánica Industrial	0.358*	9.229	
H ₃ : Las Estrategias de control tienen un impacto positivo en la aplicación de la Mecánica Industrial	Estrategias de Control → Mecánica Industrial	0.446*	31.517	
H ₄ : La Aplicación de la Mecánica Industrial impacta positivamente en la competitividad de la Pyme	Mecánica Industrial → Competitividad	0.578*	9.717	

*** = P < 0.001

Las hipótesis planteadas en el presente trabajo de investigación muestran resultados favorables que permiten evidenciar resultados que a continuación se describen: Con respecto a la primera hipótesis **H₁**, los resultados obtenidos presentados en la Tabla 3 ($\beta = 0.453$, $p < 0.001$), indican que el Control e Calidad tiene un impacto positivo en la aplicación de la Mecánica Industrial en la Pyme. Para la segunda hipótesis **H₂** los resultados obtenidos ($\beta = 0.358$, $p < 0.001$), indican que las Tecnologías de la Información tienen un impacto positivo en la aplicación de la Mecánica Industrial de la Pyme.

En cuanto a la tercera de las hipótesis planteadas **H₃**, los resultados obtenidos ($\beta = 0.446$, $p < 0.001$), indica que las Estrategias de Control tienen un impacto positivo en la aplicación de la Mecánica Industrial de la Pyme. Y para la última hipótesis planteada **H₄**, Los resultados muestran que la aplicación de la Mecánica Industrial tiene efectos significativos en la Competitividad de la Pyme manufacturera de México.

Conclusiones Y Discusión

Con base en los resultados obtenidos del presente estudio con las empresas PYME (Pequeña y Mediana Empresa) del sector manufacturero, es importante mencionar que contar con estrategias de control y tener la integración de programas de calidad, se dan importantes beneficios a las organizaciones de este importante sector puesto que con estos sistemas tendrían la oportunidad de tener mejor control de las actividades operativas dentro de las empresas, sobre todo si este tipo de controles se aplican principalmente en las áreas de manufactura desde luego pensando en abarcar las áreas importantes donde se tiene el control de equipos y maquinaria directamente relacionada con los procesos productivos.

La aplicación de programas de trabajo en las empresas de manufactura deben ser apegados a normas y disciplinas en razón de la naturaleza de las actividades de este tipo de empresas, y en este sentido, la aplicación y desarrollo de este tipo de programas de calidad deben ser enfocados a mejorar la competitividad de las empresas PYME de este importante sector. Al margen del origen de las filosofías de calidad, lo importante es siempre inculcar en la fuerza laboral el hacer las cosas bien y a la primera.

Con respecto a la adopción de tecnologías para este tipo de empresas de manufactura, las empresas deben tener un importante control en las finanzas de manera que los costos de instalación para

cualquier adopción de tecnologías y el costo de mantenimiento deben permitirle ser rentables y competitivas. Para ello, es necesario que se cuente con un personal si no propio, que este calificado para realizar cualquier actividad de adopción tecnológica. Para este tipo de empresas, no tener apoyo que conozca de tecnologías de la información, es estar constantemente en riesgos sobre todo por el efecto de tener mantenimiento constante en este tipo de actividades empresariales. Es necesario para que las empresas tengan ventajas competitivas, que las gestiones de la empresa sean efectivas y de impacto ya que cualquier adopción tecnológica requiere de gestiones, apoyos y asesorías serias así como profesionales para que estas ventajas sean efectivas y significativas.

Para las empresas de manufactura, el control y manejo de los recursos empresariales depende de las estratégicas que los gerentes adopten ya que si bien los equipos requieren atención y mantenimiento especial, lo también relevante es conocer a fondo por parte de personal operativo si se sabe la forma en como clasificar los materiales, el ajuste entre este tipo de materiales, si se conocen las normas apropiadas de seguridad, si en el manejo y ensamble de partes se conoce el procedimiento apropiado, si el personal conoce y opera correctamente los equipos y sus normas de seguridad, si conoce herramientas e instrumentos de Medición sobre todo con apoyo de manuales o instructivos de operación.

Por otro lado, el personal operativo para este tipo de organizaciones, debe ser capaz de conocer y preparar los equipos para el arranque de las actividades operativas en los procesos de fabricación en razón de que el personal es hábil y esta plenamente capacitado de explicar su funcionamiento y esta listo para reaccionar ante las contingencias que puedan presentarse en el arranque de operaciones en el turno de trabajo enfocado en el arranque de los equipos, además, al conocer las normas de seguridad y las estrategias de apoyo en el mantenimiento de este tipo de maquinaria, es fácil mantener los equipos en optimas condiciones de funcionamiento.

Las empresas de manufactura son competitivas en virtud de que tienen la capacidad de tener reducciones importantes en las deudas adoptadas en los últimos años, además los costos de producción refieren para este tipo de empresas son bajos sobre todo porque se tiene la visión por parte de los gerentes en tener controles estrictos sobre las finanzas y manejo de la economía en este tipo de organizaciones. En razón de que se tiene estricto manejo de la economía con responsabilidad y con adecuada administración, se puede tener mejor desarrollo de la tecnología de la información y de los procesos de manufactura. Además, es bueno mencionar que este tipo de empresas por su

naturaleza, y al tener equipos específicos para apoyo de los procesos de manufactura, requieren de un constante mejoramiento de la maquinaria y equipo.

Finalmente, que para las empresas de manufactura, tengan un buen nivel competitivo, es importante que la adopción de tecnologías y sistemas de control de calidad le permita a la aplicación de la Mecánica Industrial para ser más eficientes y confiables, esta ventaja competitiva debe verse reflejada en el constante desarrollo de la PYME manufacturera. Las empresas de manufactura a pesar de su condición de PYME, deben estar dispuestas a mejorar sus actividades y sus compromisos con los clientes, para un cliente el que un sistema sea confiable y cumplido habla claramente de un control de todos los sistemas que permitan tener ventajas competitivas importantes en este tipo de organizaciones.

Referencias

- Anderson, J. y Gerbing, D. (1988). Structural equation modeling in practice: a review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, 13(1), 411-423.
- Amorós, J.E.; Planellas, M. y Batista-Foguet, J.M. (2007). Does internet technologies improve performance in small and medium enterprises? Evidence from selected Mexican firms. *Revista Latinoamericana de Administración*, 30(1), 71-91.
- Bagozzi, R. y Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16 (1), 74-94.
- Bartlett, W. y Bukviová, V. (2002). What are the main barriers to SME growth and development in South East Europe? In *Small Enterprise Development in South-East Europe: Policies for Sustainable Growth*, edited by W. Bartlett, M. Bateman & M. Vehovec. Boston, MA: Kluwer.
- Becattini G., (1987). *Mercato e forze locali*, Il Mulino, Bologna.
- Belussi F., (2004). In Search of a Useful Theory on Spatial Clustering, paper published by the Danish Research Unit for Industrial Dynamic, May 14, (pp. 1-3)
- Bradley, F.; Meyer, R. y Gao, Y. (2006). Use of supplier-customer relationship by SMEs to enter foreign markets. *Industrial Marketing Management*, 35, pp. 652-665.
- Bourgeois, L. J. (1979). Toward a Method of Middle-Range Theorizing. *Academy of Management Review*, 4: 443-447.
- Buckley, J.P., Pass, L.C., y Prescott, K. (1988). Measures of international competitiveness: A critical survey. *Journal of Marketing Management*, 4(2), 175-200.
- Business World, April 2005.

- Chang, S.C., Lin, R.J., Chen, J.H., y Huang, L.H. (2005). Manufacturing flexibility and manufacturing proactiveness: Empirical evidence from the motherboard industry. *Industrial Management & Data System*, 105(8), 1115-1132.
- Chaston, I. (1995). Danish Technological Institute SME Sector Networking Model: Implementing Broker Competencies. *Journal of European Industrial Training*, 19:10- 17.
- Claver, E. y Tarí, J.J. (2008). The individual effects of total quality management on customers, people and society results and quality performance in SMEs. *Quality and Reliability Engineering International*, 24(1), 199-211.
- Confindustria (2004), <http://www.confindustria.it>
- Coro, G., y Micelli S., (2006). I nuovi distretti produttivi. Innovazione internationalizzazione e competitivitoa dei territori, Marsilio, Venice.
- Dean, J.W. y Snell, S.A. (1996). The strategic use of integrated manufacturing: an empirical examination. *Strategic Management Journal*, 17(6), 459-480.
- DGETI-SEMS (2010), Programa y Plan de estudios, México.
- Fornell, C. y Larcker, D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- Garsombke, T.W. y Garsombke, D.J. (1989). Strategic implications facing small manufacturers: the linkage between robotization, computerization, automation and performance. *Journal Small Business Management*, 27(04), 34-44.
- García, P.L.D. y Martínez, S.M.C. (2008). Innovacion y cultura empresarial de la Mypyme: Estado de Aguascalientes, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Imprenta UAA, México.
- Gunasekaran, A.; Marri, H.B., y Lee, B. (2000). Design and implementation of computer integrated manufacturing in small and medium-sized enterprises: a case study. *International Journal Advanced Manufacturing Technology*, 16(1).46-54.
- Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L. y Black, W.C. (1995). *Multivariate Data Analysis with Readings*, Prentice-Hall, New York, NY.
- Hamad, S.B. y Karoui, A. (2011). The SMEs governance mechanisms practices and financial performance: Case of Tunisian industrial SMEs, *International Journal of Business and Management*, 6(7), 216-225.
- Handfield, R.B. y Paggell, M.D. (1995). An analysis of the diffusion of flexible manufacturing systems. *International Journal Production Economy*, 39(3):243-253.
- Hatcher, L. (1994). *A Step by Step Approach to Using the SAS System for Factor Analysis and Structural Equation Modeling*, Cary, NC, SAS Institute Inc.

- Human, S. E. y Provan, K. G. (1997). An Emerging Theory of Structure and Outcomes in Small-firm Strategic Manufacturing Networks. *Academy of Management Journal*, 40: 368-403.
- Human, S. E. y Provan, K. G. (2000). Legitimacy Building in the Evolution of Smallfirm Multilateral Networks: A Comparative Study of Success and Demise. *Administrative Science Quarterly*, 45: 1-33.
- Koc, T. y Bozdog, E. (2007), An empirical research for CNC technology implementation in manufacturing SMEs. *International Journal of Industrial Engineering*, 18(4), 203-218.
- Liquidano, M.C. (2008). Las practicas de la administración de recursos humanos y su relación con el desempeño en empresas de Aguascalientes organizacional. *Vertice Universitario*, Año 10, (39), 11-19.
- Lynch, M. (1995). Managing computer numerical control operations. Society of Manufacturing Engineers, Michigan.
- Marshall, R. (1927). Principles of Economics. London: MacMillan (original edition 1890).
- Mc. Dermott; C.M., Greis, G.P. y Fisher, W.A. (1997). The diminishing utility of the product-process matrix-a study of the US power tool industry. *International Journal Operation Production Management*, 17(1):65-84
- Merton, R. K. (1968). Social Theory and Social Structure. New York: Free Press.
- National Competitiveness Council. 55 Policy Recommendations for Raising Croatia's Competitiveness. Zagreb: National Competitiveness Council, 2004.
- Nunnally, J.C. y Bernstein, I.H. (1994). *Psychometric Theory*, 3ª ed. New York: McGraw-Hill.
- Onida F., (2004). Se il piccolo non cresce. Piccole e medie imprese italiane in affanno, il Mulino, Bologna, pp. 102-104.
- Porter, Michael (1990). The Competitive Advantage of Nations, New York, NY: The Free Press, pp. 421-440.
- Radosevic, S. y Mickiewicz, T. (2003). Innovation Capabilities in Seven Candidate Countries: An Assessment, Vol. 2.8. Brussels: Enterprise Directorate General, CEC.
- Rosenfeld, S. A. (1996). Does Cooperation Enhance Competitiveness? Assessing the Impacts of Inter-firm Collaboration. *Research Policy*, 25: 247-263
- Seremetis, P. S. (1994). SMEs in Technological Networks: Italy, Denmark and the UK. *European Planning Studies*, 2: 375-384.
- Sherer, S. (2003). Critical Success Factors for Manufacturing Networks as Perceived by Network Coordinators. *Journal of Small Business Management*, 41: 325-345.

- Sun, H., Tian, Y., y Cui, H. (2001). Evaluating advanced manufacturing technology in Chinese state-owned enterprises: a survey and case studies. *International Journal Advanced Manufacturing Technology*, 18(7):528-536.
- Teece, D. J., Pisano, G., y Shuen, A. (1997^a). Dynamic capabilities and strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Vonortas, N.S. y Xue, L. (1997). Process innovation in small firms: case studies on CNC machine tools. *Technovation*, 17(8):427-438.
- Wolff, J. A. y Pett T. L. (2000). Internationalization of small Firms: An examination of export competitive patterns, firm size and export performance. *Journal of Small Business Management*, 38, 2, 34-47.