

# LA RELACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO Y LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DE LA PYME MANUFACTURERA EN AGUASCALIENTES

Luis Aguilera Enríquez, Universidad Autónoma de Aguascalientes  
Octavio Hernández Castorena, Universidad Autónoma de Aguascalientes  
Oscar Pérez Veyna, Universidad de Zacatecas

## RESUMEN

*En el presente trabajo de investigación, se analiza la relación e importancia que tiene la competitividad en la Pyme manufacturera respecto a la Gestión de la Cadena de Suministro y el uso de las Tecnologías de la información y comunicación en los Procesos Productivos, con la finalidad de incidir en los gerentes de la Pyme manufacturera para que la comunicación a través del aprovechamiento de las tecnologías de la información mejoren significativamente la comunicación y flujo de información entre los proveedores, actores que se integran al suministro y los clientes para que el suministro de los recursos mejoren la eficacia de los procesos productivos. En este sentido, a través del tratamiento estadístico de ecuaciones estructurales utilizando el software EQS versión 6.1, se obtuvieron resultados facilitados por los empresarios a través de una encuesta personalizada en un periodo entre marzo y abril del 2012 que determinan que la Pyme manufacturera en Aguascalientes, mejora su Competitividad al tener una estrecha relación entre los procesos productivos, la Gestión de la Cadena de Suministro y uso adecuado de las Tecnologías de la Información y Comunicación. Para esta investigación se ha utilizando una muestra de 120 empresas las cuales contienen de 11 a 250 trabajadores.*

**PALABRAS CLAVES:** Gestión de la Cadena de Suministro, Tecnologías de la Información y Comunicación, Procesos Productivos, Competitividad, Pyme Manufacturera

## RELATIONSHIP SUPPLY CHAIN MANAGEMENT AND INFORMATION TECHNOLOGY AND COMMUNICATION IN PRODUCTION PROCESSES TO IMPROVE COMPETITIVENESS OF MANUFACTURING SMEs IN AGUASCALIENTES

### ABSTRACT

*This research examines the relationship and importance of competitiveness in manufacturing SMEs regarding Supply Chain Management and the use of Information Technology and Communication in Production Processes. We analyze the influence managers of manufacturing SMEs for communication. We find information technologies significantly improve communication and information flow between suppliers, actors and integrated supply customers. The supply of resources improve the efficiency of the production processes. Results were obtained from employers through a personalized survey conducted between March and April 2012. The objective is to determine how manufacturing SMEs in Aguascalientes, improve their competitiveness by having a close link between production processes, Supply Chain Management and appropriate use of Information Technology and Communication. We examine a sample of 120 companies which have from 11 to 250 employees each.*

**JEL:** L61, L91, M11, M15, M20

**KEYWORDS:** Supply Chain Management, Information Technology and Communication, Production Processes, Competitiveness, Manufacturing SME

## INTRODUCCION

En la actualidad, la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's), en la Pequeña y mediana empresa (PYME), del sector manufactura, permite que áreas importantes como los procesos productivos, sean elemento clave para que los niveles de competitividad en este tipo de organizaciones sean mayores (Radu, Ursacescu, Vladeanu, Cioc, y Burlacu 2005; Velarde, Araiza, Hernández y Tobías 2011). Para ello es importante que los empresarios tengan el enfoque de mejorar la dinámica operativas dentro de la organización para que los procesos productivos se vean beneficiados con la integración y correcto uso de las TIC's, asimismo, que el beneficio se comparta con los sistemas de suministro que de alguna manera no están al margen de los objetivos empresariales por mantener en óptimas condiciones el flujo y manejo de los recursos materiales (Gonzalvez-Gallego, Soto-Acosta, Trigo, Molina-Castillo, y Varajao, 2010; Porter, 2001)

Es importante resaltar que para la Pyme manufacturera hoy en día, el uso y adecuada integración de las TIC's en los sistemas de suministro y de producción tiene como objeto eficientar las actividades operativas y de flujo de los recursos materiales en las empresas (Vickery, Jayaram, Droge, y Calantone, 2003; Frohlich y Westbrook, 2001), y esto implica, que para la actividad operativa de este tipo de organizaciones, es elemental que la gestión con la proveeduría este en razón de evitar al máximo la demora de los materiales y desde luego que no se tengan problemas de cumplimiento tanto en cantidades como en calidad de los materiales (Dholakia y Kshetri, 2004; Samson y Terziovski, 1999). En este sentido, es importante resaltar que el uso de las TIC's en los procesos productivos así como en la Gestión de la Cadena de Suministro (GCS), debe garantizar a la Pyme manufacturera el abasto y el cumplimiento de los acuerdos que se lleven a cabo con la proveeduría considerando de primera opción el compartir información relacionada con el suministro de los recursos materiales (Gonzalvez et al., 2010).

En el presente trabajo de investigación, se tiene como objetivo analizar la relación que existe en la Pyme manufacturera al estudiar la relación de la GCS y la integración de las TIC's en los procesos productivos para obtener mejores índices de Competitividad. Para ello, es importante que el empresario se cuestione con las siguientes preguntas: ¿Qué impacto tiene la GCS en los procesos productivos para poder obtener mejores índices de Competitividad en la Pyme Manufacturera?, ¿Qué tanto impacta la relación de las TIC's en los procesos productivos para su mejor eficiencia operativa?, ¿Tener Procesos productivos controlados y abastecidos, permite a la Pyme manufacturera ser más competitiva?. Por lo tanto, la investigación realizada en el presente trabajo, muestra importantes resultados en los cuales se refleja con apoyo del tratamiento estadístico del software EQS 6.1 (Análisis de Ecuaciones Estructurales), los efectos positivos que tiene la relación de la GCS y las TIC's en los Procesos Productivos para una mayor Competitividad en la Pyme manufacturera en Aguascalientes la cual, ha trabajado con una muestra de 120 empresas a través de una encuesta personalizada con los gerentes de las organizaciones.

El presente trabajo de investigación está organizado de la siguiente manera: En un primer apartado se ha integrado la introducción, revisión de la literatura e hipótesis de cada una de las relaciones del modelo teórico propuesto. En un segundo apartado, se muestra la metodología y los análisis estadísticos realizados bajo la técnica de ecuaciones estructurales. Y finalmente en el tercer y último apartado, se muestran los resultados, conclusiones y limitaciones del presente estudio.

## REVISIÓN DE LA LITERATURA

### La Gestión de la Cadena de Suministro y los Procesos Productivos

Considerando que en los años 80's se le dio una especial importancia a definir los conceptos sobre la cadena de suministro y su relación con áreas específicas dentro de las organizaciones, la Pyme manufacturera en México integró de inmediato su interés por maximizar el valor agregado en el manejo de los recursos materiales a través de un adecuado control de los costos de operación, una controlada gestión en la cadena de suministro (GCS) y una relación estrecha con las actividades operativas en base a las necesidades de los planes de producción (Maldonado, Hernández y Aguilera et al., 2012). Y para ello, la GCS desde un punto administrativo y operativo requiere tener comunicación y coordinación con los actores involucrados en el manejo de los suministros desde la proveeduría, el servicio outsourcing si es que se requiere, con los apoyos de las políticas públicas y con el responsables de los procesos productivos (Aguilera, Hernández, López, 2012; Delgado, Portillo y Burciaga, 2012).

Como parte fundamental del estudio de la GCS para tener un mejor control y administración del manejo de los materiales está el conocer la demanda requerida por parte de las áreas de producción, el control y función de los costos de operación en el manejo del transporte de los materiales, conocer la capacidad de los procesos con la proveeduría y determinar los tiempos de entrega de los productos hacia el requisitor, por otro lado también es importante señalar que es importante que la Pyme manufacturera debe tener como objetivos prioritarios la reducción de los costos, tener control sobre el inventario y tener estrecha comunicación con las empresas involucradas en el suministro de los materiales (Akkermans y Dellaert, 2005). En este sentido, es importante que los empresarios tengan coordinación y apoyo a las áreas productivas para que la GCS sea eficiente en el abastecimiento de los materiales para que estos estén en la empresa en tiempo y forma (Goncalves, Hines y Sterman 2005).

También es importante mencionar que para la Pyme manufacturera, es elemental que el suministro de los recursos materiales al margen de las características de cantidad y tiempo, sea de calidad sin importar el lote que se suministre (Urban, 1992; Anily, 1995; Salama y Jaber, 2000; Chang, Lin, Chen y Huang, 2004; Sana et al., 2007a), y para ello, es necesario que los empresarios tengan dentro de sus prioridades en la gestión con la proveeduría, conocer y evaluar los procesos productivos considerando con ello, la eficacia de los equipos y de los métodos así como sistemas de inspección del producto terminado (Khouja y Mehrez, 1994; Khouja, 1995). En este sentido, tiene la misma importancia controlar los procesos productivos con la proveeduría como en la empresa adquisitora, pero al mismo tiempo es vital que la GCS tenga una relación estrecha con los procesos productivos para evitar al máximo los paros de producción y las afecciones con los clientes finales (Khouja y Mehrez, 2005; Husseini, O' Brien y Husseini 2006).

### Las Tecnologías de la Información y Comunicación en los Procesos Productivos

Para la Pyme manufacturera hoy en día, el uso de las TIC's es básico puesto que su integración permite darle mayor efectividad a la actividad operativa en empresas de este importante sector, en especial con proveedores y clientes, sin dejar a un lado detallistas, servicio outsourcing y mayoristas (Bocanegra y Vázquez, 2010). Para ello, la aplicación y uso de las TIC's a través de redes de comunicación, permite a las empresas involucradas en el manejo y suministro de los recursos materiales mejorar la gestión que se tenga con la proveeduría con la finalidad de no tener problemas de demora o paro de actividades en los procesos productivos (Clemons y Kimbrough, 1986; Porter, 1998). Desde luego es necesario para este tipo de organizaciones que el personal involucrado con el manejo y aplicación de las TIC's esté capacitado puesto que el uso de las TIC's no solo se integra en la parte administrativa y de gestión sino también en los procesos productivos directamente en los equipos o en los sistemas de información que deben manejarse para eficientar el suministro de los recursos materiales (Mora, Lerdon, Torralbo, Salazar, Boza y Vázquez 2012; Gómez, Salazar y Vargas, 2012).

Para que la Pyme manufacturera se vea beneficiada con la implementación y uso adecuado de las TIC's en los procesos productivos, es necesario que al margen de la habilidad que tengan los responsables por coordinar esta aplicación tecnológica en la empresa, es necesario que se tenga el conocimiento sobre el alcance y potencial de estas herramientas para que se pueda optimizar en su integración a la dinámica operativa su uso y desde luego la inversión de tan importante mejora tecnológica en este tipo de organizaciones (Christensen y Rosenbloom, 1995; Christensen, 1997; Aguilera, González y Hernández, 2013), por lo que se requiere que los empresarios estén actualizados sobre los beneficios que tienen en la actualidad estas herramientas a las cuales se ha denominado por parte de las empresas como las TIC's en su relación con los procesos productivos y con las mejoras competitivas en la Pyme manufacturera (Cho, Leem y Shin, 2008).

### Los Procesos Productivos y la Competitividad

Desde siempre ha sido importante para la Pyme manufacturera, que los procesos productivos tengan controles con la finalidad de tener un mejor sistema administrativo para que aspectos relacionados con el control de inventario y con los planes de producción estén controlados de manera coordinada con los responsables de los suministros y así evitar al máximo las demoras de materiales y de paros de línea (Daniel y Rajendran, 2005), en este sentido, los empresarios deben tener claro que es necesaria la coordinación entre los suministros de los recursos materiales y la capacidad de los procesos productivos, con ello, el una relación positiva entre los procesos productivos y la mejora en las ventajas competitivas, permitirá a este tipo de empresas cumplir con los objetivos de suministro que tenga con sus clientes (Blumenfeld, Burns, Daganzo, Frick y Hall 1987; Arntzen, Brown, Harrison y Trafton 1995).

Para que la Pyme manufacturera no tenga problemas de crecimiento así como de desarrollo, y que se pueda mantener su nivel de competitividad, es importante que en la gestión que se tenga con la proveeduría a través de las GCS tenga especial atención en controlar el aspecto logístico, de transporte y de control de lotes sin dejar a un lado cuidar la calidad de los recursos materiales para que los procesos productivos no tengan problemas de cumplimiento y productividad (Hans, Raffat, y Paul 2006), en este sentido, es necesario que los empresarios dentro de su gestión, determinen las estrategias a implementar en sus empresas para que aspectos como lo son las adopciones tecnológicas en los procesos productivos y su relación con la GCS, permitan que los resultados obtenidos se enfoquen a que estas organizaciones sean cada vez más competitivas (Singh y Singh, 2008a; Singh y Singh, 2008b; Singh y Urvashi, 2010). Considerando que para la Pyme manufacturera es importante que la GCS sea elemento clave para que los procesos productivos no tengan problemas de cumplimiento y de productividad (Ramírez y Peña, 2011; Kadadevaramath, Mohanasundaram, Sarath Chandra y Rameshkumar, 2008; Singh y Urvashi, 2010), se plantea la siguiente hipótesis:

H<sub>1</sub>: A mayor GCS, mejor eficiencia de los Procesos Productivos en la Pyme manufacturera.

Así mismo, para la Pyme manufacturera es importante que el uso y adopción de las TIC's permita que los procesos productivos sean confiables y eficaces (Gonzalvez, et al., 2010; Bardhan, Whitaker y Mithas 2006), y para ello, se plantea la siguiente hipótesis:

H<sub>2</sub>: A mayor integración y uso de las TIC's, mayor eficiencia de los Procesos Productivos de la Pyme manufacturera. Finalmente, es importante resaltar que en la Pyme manufacturera, su competitividad en gran medida se presenta por tener un mejor control y eficiencia de los procesos productivos (Maldonado et al., 2012; Cho *et al.*, 2008; Gardiner, Martin y Tyler, 2004), y para ello se plantea la siguiente hipótesis:

H<sub>3</sub>: A mayor control y eficiencia de los Procesos Productivos, mayor Competitividad en la Pyme manufacturera.

## METODOLOGÍA

En el presente trabajo de investigación, se analiza la relación que tiene el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación y la Gestión de la Cadena de Suministro en los procesos productivos en la Pyme manufacturera de Aguascalientes para la mejora de su Competitividad. Para llevar a cabo el presente trabajo de investigación se tomó de referencia la base de datos que ofrece el Directorio Empresarial de Aguascalientes (SIEM, 2010) el cual refiere que en Aguascalientes se cuenta con la información presentada en la Tabla 1.

Tabla 1: Características de la Muestra del Trabajo de Investigación

Empresas en Aguascalientes	Empresas Pyme Manufactureras	Muestra	Nivel de Confianza de la muestra	Porcentaje de error de la muestra
8,661	584	120	95	8
Periodo de la aplicación de las encuestas	De Marzo a Abril del 2012 (Trabajo de campo)			
Caracterización del Gerente de la Pyme Manufacturera	El gerente es el responsable de la dirección de operaciones de la empresa y por lo tanto responsable de que el suministro de los recursos materiales se genere sin riesgos de cumplimiento teniendo como apoyo el uso de las herramientas de las tecnologías de la información y comunicación en toda la gestión de la cadena de suministro. De la muestra analizada para el presente trabajo de investigación, el 54.2% tienen la formación de nivel licenciatura, el 4.2% de posgrado y el resto del porcentaje tienen formación entre educación básica y bachillerato			

La Tabla 1 muestra los datos demográficos de la muestra

En el presente estudio el cual es descriptivo y correlacional, se aplicó un instrumento de medición tipo encuesta personalizada para los gerentes o responsables de la actividad operativa de este tipo de organizaciones. En el instrumento de medición, se utilizaron 4 bloques con escala Likert 1-5 los cuales refieren desde total desacuerdo hasta total acuerdo descritos de la siguiente manera: Bloque de Gestión de la Cadena de Suministro (GCS) con 20 ítems de Wisner (2003). El segundo bloque de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) compuesto por 10 ítems de Gonzalvez et al., (2010). El tercer bloque está compuesto por 3 secciones las cuales son: la automatización de los procesos compuesto por 6 ítems; la confiabilidad de los procesos de producción compuesto por 8 ítems; el control administrativo compuesto por 8 ítems y 4 ítems de desarrollo de personal de operaciones, adaptada de Machorro et al.

(2007). Y por último, para el cuarto 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 Maldonado (2008) con indicadores de escalas de Buckley, Pass y Prescott (1988) y Chang, Lin, Chen y Huang (2005). Así mismo en el presente 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. Para ello, se utilizó un Modelo de Ecuaciones Estructurales, para comprobar si la estructura del Modelo teórico está correctamente diseñado, con el apoyo del software EQS versión 6.1; para ello, la fiabilidad se ha evaluado considerando el coeficiente  $\alpha$  de Cronbach y del índice de fiabilidad compuesta (IFC) (Bagozzi y Yi, 1988). En la Tabla 2 se puede observar que todas las variables del IFC superara el nivel recomendado de 0.7, (Nunnally y Bernstein, 1994; Hair, Anderson, Tatham y Black, 1995) y permite presentar un modelo ajustado y para lo cual se han obtenido los siguientes datos: ( $S-BX^2 = 3539.3606$ ;  $df = 1533$ ;  $p = 0.0000$ ;  $NFI = 0.888$ ;  $NNFI = 0.933$ ;  $CFI = 0.934$ ; y  $RMSEA = 0.078$ ), 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 y Yi, 1988) y el índice de la varianza extraída (IVE) de cada par de constructos es superior a 0.5 recomendado por Fornell y Larcker (1981).

Tabla 2: Consistencia Interna y Validez Convergente del Modelo Teórico

Variable	Indicador	T Robust	CF > 0.6 Carga Factorial	Media de la Carga Factorial	Alpha Cronbach > A 0.7	IFC > A 0.7 Índice de Fiabilidad Compuesta	IVE > A 0.5, Índice de Varianza Extraída	
<b>Gestión de la Cadena de Suministro (F1)</b>	CS1	1.000	0.746***	0.706	0.949	0.947	0.900	
	CS2	11.377	0.748***					
	CS3	11.316	0.707***					
	CS4	8.486	0.698***					
	CS5	7.172	0.626***					
	CS6	10.596	0.689***					
	CS7	12.149	0.694***					
	CS8	11.835	0.727***					
	CS9	9.536	0.715***					
	CS10	11.291	0.721***					
	CS11	11.562	0.69***					
	CS14	8.581	0.698***					
	CS15	13.444	0.756***					
	CS16	11.293	0.709***					
	CS17	12.608	0.741***					
	CS18	7.772	0.681***					
	CS19	10.454	0.689***					
	CS20	9.056	0.679***					
		$\Sigma$						<b>12.714</b>
	<b>Tecnologías de la Información y Comunicación (F2)</b>	TI01	1.000					0.82***
TI02		24.858	0.817***					
TI03		21.226	0.831***					
TI04		18.867	0.763***					
TI05		14.889	0.785***					
TI06		20.093	0.782***					
TI07		18.104	0.771***					
TI08		21.440	0.797***					
TI09		20.264	0.775***					
TI10		19.561	0.75***					
	$\Sigma$		<b>7.891</b>					
<b>Procesos Productivos (F3)</b>	PP01	1.000	0.812***	0.714	0.946	0.944	0.896	
	PP02	10.427	0.699***					
	PP03	17.304	0.814***					
	PP04	6.425	0.61***					
	PP05	7.332	0.661***					
	PP06	14.817	0.768***					
	PP07	9.707	0.639***					
	PP08	12.021	0.725***					
	PP09	11.519	0.717***					
	PP15	13.553	0.724***					
	PP16	16.512	0.767***					
	PP17	9.971	0.676***					
	PP18	13.903	0.701***					
PP19	11.862	0.709***						
PP20	11.863	0.72***						
PP21	9.298	0.686***						
	$\Sigma$		<b>11.428</b>					
<b>Competitividad (F4)</b>	FP1	1.000	0.796***	0.719	0.941	0.933	0.880	
	FP2	21.679	0.851***					
	FP3	22.417	0.802***					
	FP4	21.890	0.778***					
	FP5	17.221	0.752***					
	FP6	8.472	0.696***					
	PC2	9.671	0.649***					
	TE1	13.546	0.681***					
	TE2	16.360	0.696***					
	TE3	15.635	0.661***					
	TE4	14.540	0.687***					
	TE5	12.668	0.627***					
	TE6	14.776	0.665***					
		$\Sigma$						<b>9.341</b>

$S-BX2 (df = 1533) = 3539.3606$ ;  $p < 0.0000$ ;  $NFI = 0.888$ ;  $NNFI = 0.933$ ;  $CFI = 0.934$ ;  $RMSEA = 0.078$ . Tabla 2 se puede observar que todas las variables del IFC.  $a =$  Parámetros costreñidos a ese valor en el proceso de identificación. \*\*\* =  $p < 0.001$

La tabla 2 muestra que al tener una carga factorial de cada indicador dentro de los valores permitidos (mínimo de 0.6), un alfa de cronbach aceptable (mínimo de 0.7) y un IVE superior a 0.5, el modelo teórico tiene una relación entre sus constructos e indicadores que lo conforman, robusto y confiable para poder proponer a los gerentes de la Pyme Manufacturera, una propuesta de mejora para que sus actividades operativas, tengan mejores beneficios para que el suministro de los recursos sea optimo, confiable y con la seguridad de que se tendrá una mayor competitividad en las organizaciones.

En la Tabla 3 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 y Gerbing, 1988). Segundo, la varianza extraída entre cada par de constructos del modelo es superior que su IVE correspondiente (Fornell y 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 3: Validez Discriminante de la Medición del Modelo Teórico

Variables	Gestión de la Cadena de Suministro (F1)		Tecnologías de la Información y Comunicación (F2)		Procesos Productivos (F3)		Competitividad (F4)
Gestión de la Cadena de Suministro (F1)	<b>0.500</b>		(0.227)2		(0.124)2		(0.181)2
			0.052		0.015		0.033
Tecnologías de la Información y Comunicación (F2)	0.227	0.057	<b>0.623</b>		(0.249)2		(0.302)2
	<b>0.113</b>	<b>0.341</b>			0.062		0.091
Procesos Productivos (F3)	0.124	0.058	0.249	0.061	<b>0.513</b>		(0.278)2
	<b>0.008</b>	<b>0.240</b>	<b>0.127</b>	<b>0.371</b>			0.077
Competitividad (F4)	0.181	0.056	0.302	0.058	0.278	0.058	<b>0.521</b>
	<b>0.069</b>	<b>0.293</b>	<b>0.186</b>	<b>0.418</b>	<b>0.162</b>	<b>0.394</b>	

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%.

Los valores contenido en la tabla 3, muestran que la correlación entre los constructos que confirman el modelo teórico es aceptable ya que la relación entre los indicadores muestra fiabilidad y robustez, lo que permite definir que el modelo propuesto en este estudio, acorde a la opinión emitida de los gerentes, refleja que para una mayor competitividad de la Pyme manufacturera es importante que los procesos de productivos estén influenciados directamente por la integración de las TIC's y por una GCS confiable y en estrecha colaboración con todos los actores involucrados con el suministro de los recursos materiales.

## RESULTADOS

Se realizó un Modelo de Ecuaciones Estructurales 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 la Gestión de la Cadena de Suministro, el segundo bloque con variables que miden las Tecnologías de la Información y Comunicación, el tercer bloque que mide los Procesos Productivos 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 y Gerbing, 1988; Hatcher, 1994).

Tabla 4: Resultados del SEM del Modelo Conceptual de Gestión de la Cadena de Suministro, Las Tecnologías de la Información y Comunicación, Los Procesos Productivos y La Competitividad.

Tabla 4: Resultados de las Hipótesis

Hipótesis	Relación Estructural	Coefficiente Estandarizado	Valor t Robusto	Medida de los FIT
H <sub>1</sub> : A mayor GCS, mejor eficiencia de los Procesos Productivos en la Pyme manufacturera	Gestión de la Cadena de Suministro con Procesos Productivos	0.372***	10.502	S-BX2 = 3520.8903; df = 1525; p = 0.0000; NFI = 0.889; NNFI = 0.934; CFI = 0.934; RMSEA = 0.079
H <sub>2</sub> : A mayor integración y uso de las TIC's, mayor eficiencia de los Procesos Productivos de la Pyme manufacturera.	Tecnologías de la Información y Comunicación con Procesos Productivos	0.381***	19.992	
H <sub>3</sub> : A mayor control y eficiencia de los Procesos Productivos, mayor Competitividad en la Pyme manufacturera	Procesos Productivos con Competitividad	0.370***	11.746	

Para la hipótesis H<sub>1</sub> los resultados indican que la Gestión de la Cadena de Suministro tiene un impacto positivo en los Procesos Productivos de la Pyme manufacturera. Para H<sub>2</sub> indican que las Tecnologías de la Información y Comunicación tienen un impacto positivo en los Procesos Productivos de la Pyme manufacturera. Finalmente H<sub>3</sub> indican que los Procesos Productivos tienen un impacto positivo en la Competitividad de la Pyme manufacturera.

Las hipótesis planteadas en el presente trabajo de investigación, las cuales se muestran en la Tabla 4, reflejan en sus resultados, que las hipótesis planteadas favorecen al diseño del modelo teórico para que pueda ser una adecuada propuesta de desarrollo y competitividad en la Pyme manufacturera en Aguascalientes. Con respecto a la primera hipótesis H<sub>1</sub>, los resultados obtenidos presentados en la Tabla 4 ( $\beta = 0.372^{***}$ ,  $p < 0.000$ ), indican que la Gestión de la Cadena de Suministro tiene un impacto positivo en los Procesos Productivos de la Pyme manufacturera. Con respecto a la segunda hipótesis H<sub>2</sub> los resultados obtenidos ( $\beta = 0.381^{***}$ ,  $p < 0.000$ ), indican que las Tecnologías de la Información y Comunicación tienen un impacto positivo en los Procesos Productivos de la Pyme manufacturera. Y finalmente resaltar que en la tercer hipótesis H<sub>3</sub> los resultados obtenidos ( $\beta = 0.370^{***}$ ,  $p < 0.000$ ), indican que los Procesos Productivos tienen un impacto positivo en la Competitividad de la Pyme manufacturera. Los resultados obtenidos en cuanto a la GCS comparados con los estudios en el trabajo de investigación de Wisner (2003), muestran que efectivamente, para que mejor desempeño y eficiencia en el manejo de los recursos materiales desde su origen, es necesario que los gerentes dentro de la complejidad de la GCS, tengan suficientes controles para que los procesos productivos no tengan problemas de suministro. Así mismo, en el estudio llevado a cabo por Aguilera et al., (2012), la GCS tiene fuerte influencia tanto en los procesos productivos como en la competitividad de las organizaciones, esto derivado de la importancia que requieren tener los gerentes en analizar y mejorar constantemente todos los elementos involucrados en la red de suministro de los recursos materiales para lo cual, en la actualidad, la integración de las TIC's es fundamental además de la ética puesto que para los buenos resultados se requiere de compartir información clave para que los suministros estén siempre a tiempo y con la calidad requerida de los materiales.

## CONCLUSIONES

Las empresas manufactureras como la Pyme, en la actualidad requieren de implementar estrategias que les permita tener mejores gestiones con la proveeduría para evitar tener problemas de consideración en sus procesos productivos y desde luego con las entregas a los clientes. Para ello, es importante que el manejo de los recursos materiales sea eficaz y justo a tiempo, ya que una falla en el suministro, además de generar paros de producción, genera costos de importancia que con seguridad pondrían en riesgo el aspecto competitivo de este tipo de organizaciones. Desde luego, que los empresarios tendrían problemas serios con el suministro, con la confiabilidad a la proveeduría, con los clientes y con los aspectos de distribución de materiales con todos los actores involucrados en el proceso de suministro.



En este sentido, es importante que los gestores tengan especial atención en atender los detalles relacionados con la Gestión de la cadena de suministro y su relación con los procesos productivos. Para ello, es necesario que toda la estrategia de distribución puesto que se comporta como una red de distribución, este centrada en la gestión con la proveeduría, con sus capacidades de abastecimiento, con los controles logísticos y de transporte, con el control de los costos de operación, con la integración de actores externos como es el caso del servicio outsourcing y con el manejo claro de la información con respecto a las necesidades de los Procesos productivos para que la Gestión del suministro sea confiable y en tiempos solicitados de entrega de los recursos materiales.

Por otro lado, y en base a las necesidades actuales de suministro dado que la globalización y demanda de los mercados es más dinámica, es importante que se implementen y utilicen adecuados sistemas de tecnología de la información y comunicación. En la actualidad sería una pérdida importante de tiempo y de gestión el no contar con sistemas tecnológicos informáticos y de comunicación que permitan facilitar los manejos de materiales una vez que surja la necesidad del suministro en los procesos productivos. Lo que significa que una vez generada la necesidad de abastecer materia prima a los procesos productivos, al instante debe existir reacción por parte de los responsables de los suministros y por parte de los proveedores, un suministro en tiempo y forma va a permitir que las demoras en los procesos sean casi nulas. Finalmente, es importante resaltar que el manejo de la información entre los actores involucrados en el manejo de los recursos materiales debe ser ético, confiable y eficiente, en este sentido, hay que mencionar que puede existir confiabilidad en el manejo de la información pero si las entregas se dan en destiempo o con problemas de calidad, por eficiente que sea la gestión de la cadena de suministro o por confiable que sea el manejo de la información entre clientes y proveedores, si se tienen productos defectuosos o con entregas incompletas, la gestión de negocios entre proveedores, empresa y clientes finales llegara a ser deficiente y por lo tanto, su desempeño se verá seriamente afectados lo que va a generar que la Pyme manufacturera tenga problemas serios de desarrollo y de competitividad. El presente estudio muestra limitaciones centradas en el análisis de implementación de TIC's y análisis de la GCS en su relación con los procesos productivos para lograr en la Pyme manufacturera una mayor competitividad por lo que estudios a futuro deben enfocarse en aspectos de crecimiento e innovación sistemática.

## REFERENCIAS

Aguilera, E.L.; Hernández, C.O. y López, T.C.G. (2012). La gestión de las cadenas de suministro y los procesos de producción. *Mercados y Negocios*, 13(2), 43-66.

Aguilera, E.L.; Gonzalez, A.M. y Hernández, C.O. (2013). La Influencia de la Actividad Innovadora en la Pyme de Aguascalientes para una mejor Competitividad empresarial: Un estudio empírico. *Global Conference on Business and Finance Proceedings*, 8(1), 1011-1022.

Akkermans, H. y Dellaert, N. (2005). The rediscovery of industrial dynamics: The contribution of system dynamics to supply chain management in a dynamic and fragment world, *System Dynamics Review*, 21(3), 173-186.

Anderson, J. y Gerbing, D. (1988). Structural equation modeling in practice: a review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, 13(1), 411-423.

Anily, S. (1995). Single Machine Lot Sizing with Uniform Yields and Rigid Demands: Robustness of the Optimal Solution. *IIE Transaction*, 27, (5), 633-635.

Arntzen, B. C.; Brown, C. G.; Harrison, T. P. y Trafton, L. L. (1995). Global Supply Chain Management At Digital Equipment Corporation. *Interfaces*, 25, 69-93.

Bagozzi, R. y Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16 (1), 74-94.

Bardhan, I., Whitaker, J. y Mithas, S. (2006). Information technology production process outsourcing and manufacturing plant performance. *Journal of management Information Systems*, 23(2), 13-40.

Blumenfeld, D. E.; Burns, L. D.; Daganzo, C. F.; Frick, M. C. y Hall, R. W. (1987). Reducing Logistics Costs At General Motors. *Interfaces*, 17, 26-47.

Bocanegra, C. y Vázquez, M. (2010). El uso de tecnología como ventaja competitiva en el micro y pequeño comercio minorista en Hermosillo, Sonora. *Estudios Fronterizos, nueva época*. 11(22), Julio-Diciembre. 207-229.

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.

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.

Christensen, C. M. (1997). The innovator's dilemma, when new technologies cause great firms to fail. *Harvard Business School Press, Boston, MA*.

Christensen, C.M. y Rosenbloom, R. S. (1995). Explaining the attacker's advantage: technological paradigms, organizational dynamics, and the value network. *Research Policy*, 24, 233-257.

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.

Cho, Y.J., Leem, C.S. y Shin, K.T. (2008). The relationships among manufacturing innovation, competitiveness, and business performance in the manufacturing industries of Korea. *International Advanced Manufacturing Technology*, 38(1), 840-850. Clemons, E.K.; Kimbrough, S.O. (1986) "Information systems, telecommunications, and their effects on industrial organization", Proceedings of the 7th International Conference On Information Systems, San Diego.

Daniel, J. S. R. y Rajendran, C. (2005). Determination of Base-Stock levels in a Serial Supply Chain: A simulation-Based Simulated Annealing Heuristic. *International Journal of Logistics Systems and Management*. 1, 149-185.

Delgado, M.; Portillo, M. y Burciaga, A. (2012). Las oportunidades de mejora en la cadena de suministros para negocios en países de América Latina (AL). *Global Conference on Business and Finance Proceedings*. 7(2), 1097- 1105.

Dholakia, R. R., y Kshetri, N. (2004). Factors impacting the adoption of the Internet among SMEs. *Small Business Economics*, 19(4), 311-322.

Frohlich, M. y Westbrook, R. (2001). Arcs of integration: an international study of supply chain strategies. *Journal of Operations Management*, 19 (2), 185-200.

Fornell, C. y Larcker, D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.

Gardiner, B.; Martin, R. y Tyler, P. (2004). Regional Competitiveness, Productivity and Economic Growth across the European Regions. *Studia*, 38(9), 1045-1067.

Goncalves, P., Hines, J., y Sterman, J. (2005). The Impact of Endogenous Demand on Push-Pull Production Systems. *System Dynamics Review*, 187-216.

Gómez, J., Salazar, I. y Vargas, P. (2012). La difusión de tecnologías de proceso en la empresa manufacturera española. *Universia Business Review*. Primer trimestre. 144- 161.

Gonzalez-Gallego, N., Soto-Acosta, P.; Trigo, A.; Molina-Castillo, F.J. y Varajao, J. (2010). El papel de las TIC en el rendimiento de las cadenas de suministro: el caso de las grandes empresas de España y Portugal. *Universia Business Review*, 1(1), 102-115.

Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L. y Black, W.C. (1995). *Multivariate Data Analysis with Readings*, Prentice-Hall, New York, NY.

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.

Hans, S.; Raffat, N. I. y Paul, B. L. (2006). Joint Economic Lot Size in Distribution System with Multiple Shipment Policy. *International Journal of Production Economics*, 102, 302-316.

Husseini, S. M.; O' Brien, C. y Husseini, S. T. (2006). A Method to Enhance Volume Flexibility in JIT Production Control. *International Journal of Production Economics*, 104(2), 653-665.

Kadadevaramath, R.; Mohanasundaram, K. M.; Sarath Chandra, P. S. y Rameshkumar, K. (2008). Optimizing Manufacturing and Supply Chain Operations in Logistics Management. *The Icfai Journal of Supply Chain Management*, 5(1).

Khouja, M. (1995). The Economic Production Lot Size Model Under Volume Flexibility. *Computer and Operation Research*, 22(5), 515-523.

Khouja, M. y Mehrez, A. (1994). An Economic Production Lot Size Model With Imperfect Quality and Variable Production Rate. *Journal of Operational Research Society*, 45(12), 1405-1417.

Machorro, R.A., Panzi, U.M., y Cabrera, Z.G. (2007). Problemas que afectan la administración adecuada de los recursos tecnológicos en las pequeñas y medianas empresas. *Academia Journals*, 1(1), 1-7.

Maldonado-Guzman, G.; Hernandez, C. O. y Aguilera, E. L. (2012). The relationship between production process and competitiveness level in Mexican SME's: An empirical study. *ACR* 20(3y4).

Maldonado, G.G. (2008). El impacto de la flexibilidad de la logística y la capacidad directiva en la Competitividad de la industria del mueble en España, Universidad de Valencia, *Facultad de Economía, Departamento de Comercialización e Investigación de Mercado*, Tesis Doctoral

Mora, M. Lerdon, J.; Torralbo, L.; Salazar, J.; Boza, S. y Vázquez, R. (2012). Definición de las brechas en el uso de las TIC's para la innovación productiva en PYMES del sector pecuario Chileno. *Journal of Technology Management & Innovation*. 7(2), 171- 182.

- Nunnally, J.C. y Bernstein, I.H. (1994), *Psychometric Theory*, 3ª ed. New York: McGraw-Hill.
- Porter, M. E. (1998). On competition. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Porter, M. E. (2001). Strategy and the Internet. *Harvard Business Review*, March, 63-78.
- Radu, I.; Ursacescu, M.; Vladeanu, D.; Cioc, M. y Burlacu, S., (2005). Informatic is a Management, scales performanta/Informatics and Management. A Road to performance, *Editura Universitara*, ISBN 973-7787-59-5, Bucuresti.
- Ramírez, S. A. y Peña, G. E. (2011). Análisis de comportamiento caótico en variables de la cadena de suministro. *Journal Economics Finance Administration Science*, 16(31), 2011.
- Samson, D. y Terziovski, M. (1999). The relationship between total quality management practices and operational performance. *Journal of Operations Management*, 17(4), 393-409.
- Siem, (2010). Sistema Industrial Empresarial Mexicano, Aguascalientes, Ags., México.
- Salama, M. K. y Jaber, M. Y. (2000). Economic Production Quantity Model for Items with Imperfect Quality. *International Journal of Production Economics*, 26, 59-64.
- Sana, S.; Goyal, S. K. y Chaudhuri, K. S. (2007a). On a Volume Flexible Inventory Model for Items with and Imperfect Production System. *International Journal of Operational Research*, 2(1), 64-80.
- Singh, S. y Urvashi, R. (2010). Supply Chain Models with Imperfect Production Process and Volume Flexibility Under Inflation. *The IUP Journal of 62 Supply Chain Management*, 7(1 y 2).
- Singh, S. y Singh, S. R. (2008a). Supply Chain Model for Perishable Item Having Exponentially Increasing Demand Rate Under Fixed Trade Credit. *International Journal of Applied Mathematical Analysis and Application*, 3(1), 107-118.
- Singh, S. R. y Singh, C. (2008b). Optimal Ordering Policy for Decaying Item with Stock Dependent Demand Under Inflation in a Supply Chain. *International Review of Pure and Applied Mathematics*, 4(1), 31-39.
- Urban, T. L. (1992). Deterministic Inventory Models Incorporating Marketing Decision. *Computers and Industrial Engineering*, 22(1), 85-93.
- Velarde, E.; Araiza, Z.; Hernández, N.; y Tobías, S. (2011). Estrategias de dirección y tecnologías de información en pequeñas y medianas empresas de Coahuila. *Revista Internacional Administración y Finanzas*. 4(1), 19-30.
- Vickery, S.; Jayaram, J.; Droge, C.; y Calantone, R. (2003). The effect of an integrative supply chain strategy on customer service and financial performance: an analysis of direct vs. indirect relationships. *Journal of Operations Management*, 21(5), 523-539.
- Wisner, J.D. (2003). A Structural Equation Model of Supply Chain management Strategies and Firm Performance, *Journal of Business Logistics*. 24(1), 1-26.

## BIOGRAFIA

Luis Aguilera Enríquez: Doctor en Administración de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Profesor Investigador en el área de Estrategias Empresariales con la PYME. Se puede contactar en el Centro Económico Administrativo, Universidad Autónoma de Aguascalientes, *Avenida Universidad No. 940, Ciudad Universitaria C.P. 20100, Aguascalientes, Ags., México Tel. 00 52 (449) 910-84-60; Fax 00 52 (449) 910-86-61; laquiler@correo.uaa.mx*

Octavio Hernández Castorena: Estudiante del Doctorado en Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Profesor Investigador del Centro Económico Administrativo. Se puede contactar en el Centro Económico Administrativo, Universidad Autónoma de Aguascalientes, *Avenida Universidad No. 940, Ciudad Universitaria C.P. 20100, Aguascalientes, Ags., México, Tel. 00 52 (449) 910-84-60; Fax 00 52 (449) 910-86-61; ohernandez@correo.uaa.mx*

Oscar Pérez Veyna: Doctor en Administración de la Universidad de Zacatecas. Profesor Investigador en el área de Administración. Se puede contactar en Universidad Autonoma de Zacatecas Jardín Juárez #147 Centro Histórico, C.P. 98000, Zacatecas, México Tel. (492) 92 2-20-01, 92 2-24-60, Ext. 105 [pveyna@gmail.com](mailto:pveyna@gmail.com)

**LA RELACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA CADENA  
DE SUMINISTRO Y LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN  
Y COMUNICACIÓN EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS PARA  
MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DE LA PYME  
MANUFACTURERA EN AGUASCALIENTES**

Primera edición digital

Junio, 2015

Lima - Perú

© Luis Aguilera Enríquez  
Octavio Hernández Castorena  
Oscar Pérez Veyna

ROYECTO LIBRO DIGITAL

PLD 1866

Editor: Víctor López Guzmán



<http://www.guzlop-editoras.com/>  
[guzlopster@gmail.com](mailto:guzlopster@gmail.com)  
[facebook.com/guzlop](https://www.facebook.com/guzlop)  
[twitter.com/guzlopster](https://twitter.com/guzlopster)  
731 2457 - 959 552 765  
Lima - Perú

# PROYECTO LIBRO DIGITAL (PLD)

El proyecto libro digital propone que los apuntes de clases, las tesis y los avances en investigación (papers) de las profesoras y profesores de las universidades peruanas sean convertidos en libro digital y difundidos por internet en forma gratuita a través de nuestra página web. Los recursos económicos disponibles para este proyecto provienen de las utilidades nuestras por los trabajos de edición y publicación a terceros, por lo tanto, son limitados.

Un libro digital, también conocido como e-book, eBook, ecolibro o libro electrónico, es una versión electrónica de la digitalización y diagramación de un libro que originariamente es editado para ser impreso en papel y que puede encontrarse en internet o en CD-ROM. Por, lo tanto, no reemplaza al libro impreso.

Entre las ventajas del libro digital se tienen:

- su accesibilidad (se puede leer en cualquier parte que tenga electricidad),
- su difusión globalizada (mediante internet nos da una gran independencia geográfica),
- su incorporación a la carrera tecnológica y la posibilidad de disminuir la brecha digital (inseparable de la competición por la influencia cultural),
- su aprovechamiento a los cambios de hábitos de los estudiantes asociados al internet y a las redes sociales (siendo la oportunidad de difundir, de una forma diferente, el conocimiento),
- su realización permitirá disminuir o anular la percepción de nuestras élites políticas frente a la supuesta incompetencia de nuestras profesoras y profesores de producir libros, ponencias y trabajos de investigación de alta calidad en los contenidos, y, que su existencia no está circunscrita solo a las letras.

Algunos objetivos que esperamos alcanzar:

- Que el estudiante, como usuario final, tenga el curso que está llevando desarrollado como un libro (con todas las características de un libro impreso) en formato digital.
- Que las profesoras y profesores actualicen la información dada a los estudiantes, mejorando sus contenidos, aplicaciones y ejemplos; pudiendo evaluar sus aportes y coherencia en los cursos que dicta.
- Que las profesoras y profesores, y estudiantes logren una familiaridad con el uso de estas nuevas tecnologías.
- El libro digital bien elaborado, permitirá dar un buen nivel de conocimientos a las alumnas y alumnos de las universidades nacionales y, especialmente, a los del interior del país donde la calidad de la educación actualmente es muy deficiente tanto por la infraestructura física como por el personal docente.
- El personal docente jugará un rol de tutor, facilitador y conductor de proyectos

de investigación de las alumnas y alumnos tomando como base el libro digital y las direcciones electrónicas recomendadas.

- Que este proyecto ayude a las universidades nacionales en las acreditaciones internacionales y mejorar la sustentación de sus presupuestos anuales en el Congreso.

En el aspecto legal:

- Las autoras o autores ceden sus derechos para esta edición digital, sin perder su autoría, permitiendo que su obra sea puesta en internet como descarga gratuita.

- Las autoras o autores pueden hacer nuevas ediciones basadas o no en esta versión digital.

Lima - Perú, enero del 2011

“El conocimiento es útil solo si se difunde y aplica”

Víctor López Guzmán  
Editor