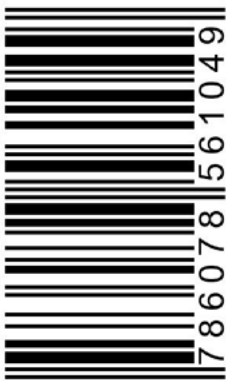


Aplicación de la competitividad en las organizaciones.

Compiladora: Dra (c): Maribel Beltrán Castelo

ISBN: 978-607-8561-04-9

ISBN: 978-607-8561-04-9



9 786078 561049



“COMPETITIVIDAD”

“Análisis espacial de los factores en crecimiento y la competitividad de las MIPYMES en las regiones del estado de Guanajuato.”

1. Romero Castillo Martin

----- Pág. 04

“Apropiación tecnológica en los profesores de la universidad tecnológica de la costa grande de Guerrero”

1. Salgado Soto Abner Adalid
2. Sánchez Salas Micaela
3. Valle Obregón Marbella

----- Pág. 17

“Big Data tendencias y perspectivas”

1. García Morales Rosa Elena
2. Rangel Armenta Gloria Margarita
3. Romero Romo Mónica

----- Pág. 27

“El estado de Morelos, territorio potencial para el desarrollo perspectiva de su planeación”

1. Fernández Hernández Alejandra
2. Ménez Bahena Luis Eduardo
3. Reyes Velázquez Alejandro

----- Pág. 38

“La ventaja competitiva de la firma mediante el modelo de ingresos.”

1. Carpio Mendoza José Julio
2. González Ramírez David
3. Urciaga García José Isabel

----- Pág. 55

“Modelo causal de ecuaciones para recursos humanos y para productividad laboral”

1. Acosta Castillo María Guadalupe de Lourdes
2. Caldera González Diana del Consuelo

----- Pág. 66

“Modelo económico de manufactura en torno por control numérico computacional.”

1. Cervantes Maldonado Alfonso
2. Godínez Jasso Francisco Javier
3. Romero Castillo Martin

----- Pág. 80

“Principales factores que limitan la innovación de las empresas Pymes en MEXICO.”

1. Carpio Mendoza José Julio
2. Rodríguez Sánchez Pascual
3. Urciaga García José Isabel

----- Pág. 92

“Proceso estandarizado de introducción de nuevos productos en la industria manufactura aeroespacial”

1. Balderrama Jessica
2. Del Sol Rangel Martin Daniel
3. Ramírez Rodríguez Virginia

----- **Pág. 106**

“Simulador de procesos para la toma de decisiones”

1. González Farías José Porfirio
2. Guzmán Soria Eugenio
3. Peña Martínez Jesús Alberto

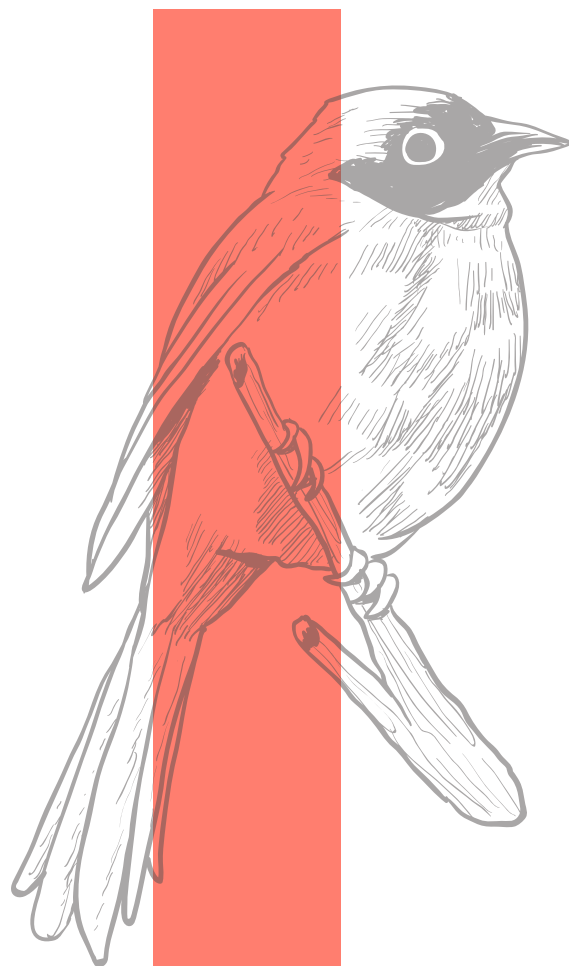
----- **Pág. 120**

“ON-LINE”

“Desarrollo de ventajas competitivas sustentables a través de capital intelectual en las PYMES”

1. Bravo Zanoquera Loreto María
2. Carrillo Sosima
3. Córdova Ruiz Zulema

----- **Pág. 132**



ANÁLISIS ESPACIAL DE LOS FACTORES EN CRECIMIENTO Y LA COMPETITIVIDAD DE LAS MIPYMES EN LAS REGIONES DEL ESTADO DE GUANAJUATO.

Martín Romero Castillo¹

Resumen

La presente investigación se basa en analizar los factores espaciales de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) debido al efecto regional en el estado de Guanajuato, México. La metodología utilizada es de tipo cuantitativo que se obtuvo del análisis del estudio empírico realizado a una muestra de 396 MIPYMES distribuidas aleatoriamente en las regiones del estado de Guanajuato, en el periodo de 2015. El método de aplicación consiste en realizar un análisis estadístico mediante la prueba T para dos muestras independientes, posteriormente se utilizó el análisis factorial por componentes principales y finalmente se utilizó el análisis discriminante, para analizar si existe una relación significativa entre el factor de influencia en la región y el acceso al financiamiento de las pequeñas empresas en las regiones. Al obtener los resultados se encontró que existe una relación significativa entre los factores de influencia de las MIPYMES en la región, el acceso al financiamiento y la productividad que realizan estas pequeñas empresas en la región donde se localizan. Se concluye que es fundamental que las MIPYMES cuenten con mayores apoyos y alternativas de financiamiento para su crecimiento, continuidad y competitividad en las regiones del estado de Guanajuato.

Palabras clave: Efecto regional, factores críticos, financiamiento, productividad, MIPYMES.

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León, Universidad Nacional Autónoma de México, León, Guanajuato, México. Correo martin9.romero9@gmail.com

Abstract

This research is based on analyzing the factors space of micro, small and medium-sized enterprises (MSMES) because the regional effect in the State of Guanajuato, Mexico. The methodology used is of quantitative type that was obtained from the analysis of the empirical study to a sample of 396 MSMES randomly distributed in the regions of the state of Guanajuato, during the period of 2015. Method of application is to perform a statistical analysis using the T test for two independent samples, factorial analysis was subsequently used by main components, and finally the discriminant analysis was used to analyze whether there is a significant relationship between the factor of influence in the region and the access to finance of small enterprises in the regions. The results found that there is a significant relationship between the factors of influence of MSMES in the region, access to financing and productivity that made these small companies in the region where they are located. It is concluded that it is essential that the MSMES have larger grants and financing alternatives for their growth, continuity and competitiveness in the regions of the state of Guanajuato.

Keywords: Regional effect, critical factors, funding, productivity, MSMES.

JEL: M10, M20, R11.

Introducción

Las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) son de vital importancia socioeconómica en México, y en particular en el estado de Guanajuato, ya que estas pequeñas empresas representan el 99.6% del total de las unidades productivas, generan el 72% del empleo y el 52% del Producto Interno Bruto (INEGI, 2014).

La idea central de este estudio es que las MIPYMES ubicadas en lugares en donde los entornos geográficos, económicos y financieros, son mucho más propicios para el crecimiento y la continuidad de las empresas en la región. Las preguntas clave a responder son: ¿Qué factores de la región debido al efecto de la distribución territorial donde se localizan las MIPYMES son importantes para su mejora? y ¿Existe una relación significativa entre el factor de influencia de las MIPYMES en la región con el acceso al financiamiento y la productividad de estas pequeñas empresas en la región?.

El objetivo del presente trabajo es desarrollar un modelo para analizar los factores que caracterizan las MIPYMES debido al efecto de la distribución regional y el acceso al financiamiento en la región, que es un elemento fundamental para el desarrollo y crecimiento en el estado de Guanajuato.

Este estudio se basa en la hipótesis en que existe una relación como factor de influencia de las MIPYMES en la región, el acceso al financiamiento y la productividad en las regiones donde se localizan.

El documento se estructura como sigue, se presenta una revisión de la literatura relacionada con diversos enfoques en el análisis del contexto regional debido a la distribución territorial de las em-

presas y del acceso al financiamiento en la región. A continuación, se presenta la metodología que consiste en un estudio empírico mediante el análisis de una muestra de 396 encuestas aplicadas en forma aleatoria a las MIPYMES distribuidas en las regiones del estado de Guanajuato, durante el periodo de agosto a octubre del 2015. Al final se presentan las conclusiones obtenidas del análisis realizado.

Revisión literaria

De acuerdo con datos INEGI (2014), en México únicamente el 13% de las MIPYMES han solicitado algún tipo de crédito bancario; de este porcentaje, el 76% ha recibido dicho crédito de los cuales el 88% lo otorgó la banca comercial, mientras que el 1.4% de las mismas lo obtuvieron a través de la banca de desarrollo. Siendo las principales causas por las cuales se les niega el crédito, el desinterés del banco hacia el sector, la falta de garantías, y la falta de información (Lecuona, 2009).

Maté y Ramón (2016) analizaron una muestra de PYMES ubicadas en dos regiones de España, hallando que existen diferencias regionales en donde se ubican las PYMES, encontrando que las empresas que se localizan en regiones más desarrolladas son capaces de obtener mayor acceso de financiamiento que las empresas que se localizan en regiones menos desarrolladas (Mercieca, Schaeck y Wolfe, 2009). En otro estudio, Federico, Rabetino y Kantis (2012) analizaron los efectos determinantes del crecimiento de las PYMES por región, encontrando que existen variaciones significativas en el crecimiento de la empresa según la región donde se ubican.

Prueba T para Muestras Independientes

González y Díaz (2010) realizaron un análisis regional sobre el desempeño del sector manufacturero de las MIPYMES por regiones de México, de 1999 al 2003. Se utilizó la prueba T para medir las diferencias significativas de los factores de especialización, diversidad y competencia y su efecto en la tasa de crecimiento y del empleo manufacturero de las MIPYMES. Los resultados obtenidos muestran que la aportación de estos factores al empleo presenta diferencias significativas en las regiones de estudio. Por otra parte, Vinberg (2008) analizó las relaciones entre los factores organizacionales y el rendimiento de dos grupos de empresas. El método utilizado fue un análisis de correlación y la prueba T, suponiendo muestras independientes y varianzas iguales. Los resultados del estudio mostraron diferencias significativas entre las medias de los dos grupos de empresas.

Análisis factorial de las MIPYMES

Cano et. al (2015) analizaron una muestra de 66 PYMES en el sector textil de la manufactura en Tlaxcala, México. El método utilizado fue un análisis factorial con rotación ortogonal Varimax, los resultados del análisis indican un nivel aceptable, por lo que se considera que este modelo podría contribuir a resolver en forma integral y estratégica las necesidades logísticas de las PYME. Por otra parte, Restrepo et. al (2009) en su estudio examinaron una muestra de 318 PYMES de diferentes sectores y tamaños en Bogotá. El método utilizado fue un análisis factorial por componentes principales. Los resultados obtenidos que los aspectos de perdurabilidad en la agrupación es satisfactoria.

En forma similar, Aguilera, Hernández y González (2014) examinaron una muestra de 120 PYMES. El método de aplicación es un análisis factorial, encontrando que los factores obtenidos son consistentes el modelo teórico. Lo anterior indica que las variables de la gestión de los proveedores y de la gestión de la cadena de suministro están relacionadas con el rendimiento de la empresa.

Método de Análisis Discriminante

González, Correa, y Acosta (2002) analizaron los factores económicos y financieros que condicionan la rentabilidad a una muestra de 258 PYMES en España. Se utilizó el análisis discriminante con el propósito de analizar la influencia de la rentabilidad financiera de la empresa, encontrando diferencias significativas en los factores que ejercen el comportamiento económico y financiero de la empresa rentable con respecto de las empresas no rentables. En otra investigación, Fontalvo (2012) examinó la evaluación de la productividad a una muestra de 23 MIPYMES en Colombia. El método utilizado es el análisis discriminante, encontrándose diferencias significativas en los indicadores de productividad.

Metodología

La metodología utilizada es de tipo cuantitativo, mediante el método del análisis discriminante aplicado a un estudio empírico a una muestra de 396 MIPYMES localizadas en las regiones del estado de Guanajuato. La información se recopiló durante el periodo del 19 de agosto al 26 de octubre del 2015, la encuesta abarcó un total de 26 (56.5%) municipios distribuidos en las regiones del estado de Guanajuato. Para la recolección de los datos mediante la aplicación de encuestas, se utilizó el muestreo probabilístico por racimos ya que se enfocará solamente en las empresas MIPYMES localizadas en la región. La población de referencia son las empresas MIPYMES distribuidas aleatoriamente en las regiones del Estado. El cuestionario constará de preguntas relacionadas con el tema y se aplicará al azar a las empresas seleccionadas en las regiones del Estado, en particular a los representantes de cada empresa para evaluar el grado de apreciación de cada una de las variables objeto del presente estudio. Se utilizó el software SPSS (versión 21) para su captura y el análisis de los resultados.

VARIABLES

Para el análisis de los factores se consideraron las variables o ítems del instrumento de acuerdo a la percepción que contestaron los pequeños empresarios de las MIPYMES en las diferentes regiones. Los factores que presentaron diferencias significativas en las regiones son el factor Influencia que ejercen las MIPYMES en la región, el factor de acceso al financiamiento en la región, obstáculos para obtener el crédito, principal problema en la región, y el factor de productividad laboral. La variable productividad laboral se estimó en fun-

ción de las ventas anuales promedio y el número de trabajadores que laboran en estas pequeñas empresas.

Prueba T para dos Muestras

Para el análisis de los datos se utilizó el estadístico T para dos muestras independientes. La ecuación 1 presenta el estadístico o prueba T para contrastar la igualdad de medias, la cual se expresa como (Toutenburg, 2009; Seltman, 2015):

$$(1) T = \frac{(Y_{-m1} - Y_{-m2}) - (\mu_{-1} - \mu_{-2})}{SE(diff)}$$

Donde μ_1 y μ_2 , son las medias para dos poblaciones normales, cada una de las cuales se selecciona una muestra aleatoria (de tamaño n_1 y n_2). Se utilizan las medias muestrales Y_{m1} y Y_{m2} para contrastar la hipótesis de que las medias poblacionales μ_1 y μ_2 son iguales, y $SE(diff)$ es el error estándar de la diferencia entre las dos muestras.

Análisis factorial por componentes principales

En una segunda etapa se realizará un análisis factorial exploratorio por componentes principales con rotación Varimax para analizar si existe una relación entre las variables de estudio. El procedimiento del análisis factorial utiliza la medida de adecuación muestral KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) y la prueba de esfericidad de Barlett. La medida de adecuación muestral KMO se expresa mediante la ecuación 4 (Peña, 2002; Montanero, 2008; Cuadras, 2014):

$$(4)$$

Donde r_{ij} representa el coeficiente de correlación simple entre las variables i y j y los a_{ij} representan la correlación parcial de las demás variables in-

cluidas en el análisis. Se considera que con KMO mayor a 0.60 el análisis factorial aportará una simplificación satisfactoria. El nivel de significancia utilizado es de 5%. El análisis de componentes principales por puntuaciones factoriales permite calcular nuevas variables “p” de la matriz de datos originales. Esta matriz contiene los coeficientes que permiten expresar los valores de cada componente principal en función de las variables, expresada por la ecuación lineal 5 (Montanero, 2008).

$$\text{para } j= 1, 2, \dots, p$$

(5)

Donde Y_j es un vector aleatorio p-dimensional de componentes Y_1, \dots, Y_p , Z es un vector de componentes Z_1, \dots, Z_p son las variables no correlacionadas, es decir, son independientes, y los coeficientes w_j son las puntuaciones de la matriz rotada que explican cada variable Z_j obtenidas del análisis de los datos de la muestra.

Análisis Discriminante de los factores de las MIPYMES

El propósito del análisis discriminante consiste en diferenciar o discriminar la información contenida en las variables independientes entre grupos. La función discriminante se expresa por la ecuación 6 (Montanero, 2008; Cuadras, 2014):

(6)

Donde Y es la función discriminante, X_1 y X_2 son las variables o factores que pertenecen a las dos regiones, respectivamente. Los coeficientes b_1 y b_2 son los coeficiente o puntuaciones discriminantes para cada una de las variables X_1 y X_2 . La función discriminante Y selecciona la máxima distancia d entre los puntos medios (centroides) de las dos regiones o grupos. Esta distancia se expresa por la ecuación 7 siguiente (Montanero, 2008; Cuadras, 2014):

(7)

Donde h es la distancia máxima entre los puntos medios (centroides) entre los grupos, d_{m1} y d_{m2} son las distancias medias (centroides) entre dos grupos o regiones. Para la región 1, la distancia media (centroide) está expresado por la ecuación 8 (Montanero, 2008; Cuadras, 2014):

(8)

El análisis de la función discriminante busca diferenciar las variables o factores entre lo dos grupos o regiones. El estadístico de lambda de Wilks permite contrastar la hipótesis nula de que las medias multivariantes de los grupos son iguales, la cual se expresa por la ecuación 9 (Montanero, 2008; Cua-

Donde S es la matriz de varianzas-covarianzas combinada de cada grupo regional, y T es la matriz del total de variables observadas entre grupos o regiones. Se considera un nivel de significancia menor al 5%.

Resultados

Primeramente se presentan los resultados de las variables o ítems del instrumento aplicado a una muestra de 396 MIPYMES distribuidas en las regiones del estado de Guanajuato, en el periodo de 2015. Posteriormente, se muestra el análisis de los ítems del instrumento aplicado utilizando los métodos prueba del estadístico T , el análisis factorial por componentes principales y el análisis discriminante, para identificar si existen diferencias significativas entre las variables o factores y las regiones donde se localizan las pequeñas empresas.

Principal problema de las MIPYMES en la región

Al preguntar a los pequeños empresarios sobre el principal problema que enfrentan las MIPYMES, los pequeños empresarios consideraron las ventas bajas con 11.4% como principal problema en la región. La inseguridad pública ocupó el segundo lugar (8.6%) como un problema en la región. El tercer puesto lo ocupó la disminución de las ventas por competencia excesiva (7.1%). Le siguen los factores la falta de infraestructura de vialidades (6.8%), la falta de empleo (6.1%), el aumento de precios a los insumos y productos (4.8%), y la disminución de la situación económica (4.5%) como principal problema en la región del total de las 396 MIPYMES entrevistadas en las regiones de Guanajuato, en el 2015.

Influencia que Ejercen las MIPYMES en la Región

Al preguntar a los pequeños empresarios sobre la influencia que ejercen las MIPYMES de la muestra de 396 MIPYMES entrevistadas, distribuidas en las regiones del estado de Guanajuato, durante el periodo del 2015. Los pequeños empresarios consideraron la creación de empleo con 16.7% como el principal factor de influencia de las MIPYMES en la región. En segundo lugar se señaló que las MIPYMES mejoran la economía de la región con 10.4%. El tercer factor es que ofrecen productos y servicios accesibles a la población local con 7.3%. Le siguen como factor de influencia las MIPYMES elaboran productos propios de la región (7.1%), son una fuente de ingreso familiar (6.6%), generan autoempleo familiar (6.3%), generan mayor movimiento de ventas (6.1%), atraen más negocios y empresas (4.3%), ofrecen precios más accesibles (4.0%) y elaboran productos artesanales (3.8%). Lo anterior indica que las MIPYMES son un factor fundamental en el empleo, la economía familiar y el desarrollo de la región.

Financiamiento Regional de las MIPYMES

Al preguntar a los pequeños empresarios sobre las principales fuentes de financiamiento de la muestra de 396 MIPYMES entrevistadas, los pequeños empresarios manifestaron que la principal fuente de financiamiento proviene de recursos propios, familiares y de los proveedores con 54%, mientras que las instituciones financieras representaron una menor participación con el 46%. De las instituciones financieras, los resultados obtenidos presenta la Caja de ahorro o sociedad de ahorro y préstamo con 15.9% como la principal fuente de financiamiento. En segundo lugar está la Banca comercial con 13.9%, lo cual indica que está institución tiene un valor menor como opción para solicitar financiamiento por las MIPYMES. El tercer lugar lo ocupan las instituciones Microfinancieras con 7.1%, lo cual indica que las instituciones microfinancieras comienzan a tener una participación importante como opción de financiamiento para las MIPYMES en las regiones del estado de Guanajuato.

Análisis estadístico de la T de los factores en la región

La Tabla 4 presenta el análisis de los factores más importantes del instrumento mediante la aplicación del estadístico T de acuerdo a las respuestas obtenidos de los pequeños empresarios. Los resultados de la Tabla 12 se obtuvieron utilizando el software SPSS (versión 21), y se consideró un nivel de significancia menor de 0.01. Lo anterior indica que en la región existe una asociación o influencia significativa entre los factores Influencia que ejercen las MIPYMES en la región, fuentes de financiamiento, principal problema en la región y la productividad laboral.

Tabla 1: Análisis estadístico de la T de los factores de las MIPYMES en la región

Factores de MIPYMES en la región	Media	Desviación Estándar	T	Valor de p	Grado de Significación	Hipótesis
Influencia que ejercen las MIPYMES en la región	66.92	44.27	30.082	0.000***	Es significativa	Ho Se rechaza
Fuentes de financiamiento de las MIPYMES	73.63	42.84	34.200	0.000***	Es significativa	Se rechaza
Obstáculos para obtener el crédito solicitado	0.26	1.58	3.300	0.000***	Es significativa	Se rechaza
Productividad laboral	3.620	10.112	7.124	0.000***	Es significativa	Se rechaza
Problema que enfrentan las MIPYMES en la región	10.34	8.89	23.134	0.000***	Es significativa	Se rechaza

La primera columna de la Tabla 4 presenta los factores que consideraron más importantes los representantes de las MIPYMES en el estado de Guanajuato. En las siguientes columnas se muestran las Medias globales, Desviaciones estándar y el estadístico T derivado de la aplicación del SPSS (versión 21), se puede observar que la mayoría de los coeficientes muestran Nivel de significación $p < 0.01$. El total de la muestra fue de 396 encuestas aplicadas a las MIPYMES, durante el periodo de agosto a octubre del 2015. *** indica nivel de significancia al 1%. Fuente: Elaboración propia.

Análisis Factorial por Componentes Principales

El método utilizado es el análisis factorial por componentes principales permite obtener e interpretar las estimaciones de las puntuaciones factoriales. La Tabla 2 presenta para el estadístico de KMO un valor de 0.70, y un nivel de significancia menor a 0.01 para la prueba de esfericidad de Barlett, por lo que se puede rechazar la hipótesis nula de esfericidad, lo que permite considerar que el modelo del análisis factorial es adecuado para explicar las variables.

Tabla 2. Medida de adecuación muestral KMO y prueba de esfericidad de Barlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	KMO	.700
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	2803.291
	Grados de libertad	66
	Nivel de significancia	.000

Los resultados de la Tabla 5 muestran los estadísticos KMO y la prueba de esfericidad de Barlett derivado de la aplicación del SPSS (versión 21), se puede observar que el Nivel de significación $p < 0.001$.

El total de la muestra fue de 396 encuestas aplicadas a las MIPYMES, durante el periodo de agosto a octubre del 2015. Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se obtuvo la varianza total explicada para cada factor mediante el análisis de componentes principales. Se utilizó el SPSS (versión 21), el nivel de significancia es menor al 1%. Los resultados indican que los dos primeros componentes son representativos para el modelo, ya que presentan un autovalor mayor a la unidad y la varianza explicada acumulada es del 68.84%.

Análisis factorial por componentes principales: Puntuaciones factoriales

En una segunda etapa, se obtuvieron las puntuaciones factoriales mediante el análisis factorial por componentes principales y el método de rotación con normalización Varimax, para lo cual se seleccionan las variables o factores de influencia en la región. El nivel de significancia obtenido es menor al 5%. Las ecuaciones 10 y 11 expresan los resultados obtenidos en la estimación de las puntuaciones factoriales para los dos primeros componentes.

$$Y1 = 0.113 \text{ Influencia de MIPYMES en la región} + 0.155 \text{ Fuentes de financiamiento} - 0.396 \text{ Obstáculos para obtener el crédito} - 0.118 \text{ Principal problema en la región} + 0.368 \text{ Productividad laboral}$$

(10)

$$Y1 = 0.11 \text{ Influencia de MIPYMES en la región} - 0.013 \text{ Fuentes de financiamiento} - 0.011 \text{ Obstáculos para obtener el crédito} + 0.048 \text{ Principal problema en la región} + 0.344 \text{ Productividad laboral}$$

(11)

Análisis discriminante de los factores por región

El análisis discriminante ayuda a identificar las características que diferencian o discriminan los factores de las MIPYMES en dos o más grupos localizadas en las regiones, y cuántos de estos factores son necesarios para alcanzar la mejor clasificación posible. La lambda de Wilks permite contrastar la hipótesis nula de que las medias multivariantes de los grupos o regiones son iguales. El valor obtenido de la lambda de Wilks menor de 0.05 para las tres funciones, por lo que el modelo presenta diferencias significativas en las medias de las regiones donde se localizan las MIPYMES, como se observa en la Tabla 3.

Tabla 9. Lambda de Wilks. Contraste de las funciones del modelo

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	Grados de libertad	Significancia
1 a la 3	.471	293.474	21	.000
2 a la 3	.875	51.808	12	.000
3	.956	17.419	5	.004

La primera columna de la Tabla 9 presenta el contraste de las 3 primeras funciones. En la segunda columna se muestra el estadístico lambda de Wilks la cual contrasta las tres funciones del modelo. En las siguientes columnas se muestran los estadísticos del modelo multivariante: Chi-cuadrado, los grados

14 ▲ de libertad y el nivel de significancia que es menor al 1%. Se utilizó el método Análisis Discriminante derivado de la aplicación del SPSS (versión 21). Fuente: Elaboración propia.

Las ecuaciones 12 y 13 expresan los resultados obtenidos sobre los factores o coeficientes estandarizados que componen la función discriminante, la cual tiene una mayor importancia a la hora de predecir el grupo de pertenencia por región.

D1 = 0.345 Influencia de las MIPYMES en la región – 0.203 Principal problema en la región – 0.523 Factores que faltan mejorar al interior + 0.321 Por qué eligió la ubicación actual + 0.589 Productividad laboral

(12)

D2 = -0.145 Influencia de las MIPYMES en la región – 0.628 Principal problema en la región + 0.360 Factores que faltan mejorar al interior - 0.395 Por qué eligió la ubicación actual + 0.062 Productividad laboral

(13)

Conclusiones

El objetivo de la presente investigación es identificar las características de interrelación propias de la región donde se ubican las MIPYMES, y que son un factor que influye en el crecimiento y desarrollo de las MIPYMES las regiones del estado de Guanajuato. Para alcanzar este objetivo, se realizó un estudio empírico a través del análisis de la información obtenida mediante la aplicación de una encuesta aplicada a 396 MIPYMES distribui-

das aleatoriamente en 26 municipios y las cuatro regiones del estado de Guanajuato, durante el periodo de agosto a octubre del 2015.

En una primera etapa se realizó un análisis descriptivo, con información obtenida al entrevistar a los representantes de las MIPYMES, mediante la aplicación del instrumento. En este estudio se dio respuesta a la pregunta, ¿Cuál es el principal factor de influencia de las MIPYMES en la región? se obtuvieron los siguientes resultados: generación de empleo con 16.7%, como principal factor de influencia de las MIPYMES en la región, en segundo lugar lo ocupa mejorar la economía de la región (10.4%), le siguen ofrecen productos y servicios accesibles a la población local (7.3%) y elaboran productos propios de la región (7.1%). Lo anterior indica que las MIPYMES son un factor fundamental en el empleo, la economía familiar y el desarrollo de la región.

Asimismo, se dio respuesta a la pregunta **¿Cuál es el principal factor de acceso al financiamiento?** Se obtuvieron los resultados de acuerdo a la percepción de las MIPYMES entrevistadas: la principal fuente de financiamiento proviene de recursos propios, familiares y de los proveedores con 54%. De las instituciones financieras, las cajas de ahorro o sociedad de ahorro presentan la mayor opción de financiamiento para las MIPYMES con 15.9%. Le siguen la banca comercial (13.9%), y las instituciones Microfinancieras (7.1%), lo cual indica que las instituciones microfinancieras van obteniendo cada vez un papel más relevante como opción de financiamiento para las MIPYMES en las regiones de Guanajuato.

En una segunda etapa, se realizó un análisis de las preguntas del instrumento aplicado a una muestra de 396 MIPYMES distribuidas en las regiones del estado de Guanajuato. Se realizó un análisis de la prueba T para dos muestras independientes

para contrastar los datos e identificar las diferencias significativas de las medias al 1% y al 5% de nivel, respectivamente. Posteriormente, se utilizó el análisis factorial por componentes principales y rotación con normalización Varimax. Los resultados permiten comprobar que el análisis factorial es adecuado para explicar las variables mediante las dos primeras componentes extraídas el “factor Influencia que ejercen las MIPYMES en la región, el factor de Fuentes de financiamiento, y el factor Productividad laboral” como se expresa en las ecuaciones 10 y 11 en la sección de resultados.

Finalmente, se aplicó el modelo de análisis discriminante para identificar las diferencias significativas entre las variables o factores de las MIPYMES. El nivel de significancia es del 1%. Los resultados presentan para la primera función discriminante diferencias significativas entre los factores *Influencia de las MIPYMES*, *Porqué eligió la ubicación actual* y *la Productividad Laboral* puesto que presentan una mayor puntuación en la función discriminante. Mientras que los factores *Principal problema en la región* y *Factores que faltan mejorar al interior* tienen una menor importancia, ya que sus puntuaciones son negativas en la función discriminante a la hora de predecir el grupo de pertenencia por región, como se expresa en la ecuación 12 en la sección de resultados.

De lo anterior, se cumple el objetivo, dado que se puede concluir que existen diferencias significativas atribuidas a las preguntas que respondieron los empresarios de las MIPYMES sobre la *influencia que ejercen las MIPYMES en la región* y el *factor que falta mejorar al interior de la empresa*, y que éstas diferencias regionales pueden afectar el crecimiento y la continuidad de las MIPYMES.

La contribución del presente trabajo es que no existe un estudio para el estado de Guanajuato en el que se considere la importancia de distinguir

los factores regionales de las MIPYMES como un factor de influencia en la región donde se ubican, el factor de acceso al financiamiento y la productividad laboral, que son un elemento fundamental en el crecimiento y la continuidad de las MIPYMES. Una limitación del presente estudio es que las entrevistas realizadas en campo sobre factores que influyen en el crecimiento y desarrollo de las MIPYMES son de auto percepción. Por lo que la etapa siguiente de este trabajo estará orientada hacia la ampliación de la información en relación a identificar otros aspectos que pueden tener un factor de influencia en la distribución regional de las MIPYMES y que son importantes para su crecimiento y continuidad, el desarrollo y la competitividad en la región.

16 Referencias

- Aguilera, L., Hernández, O., González, M. (2014). "El rendimiento de la PYME manufacturera a través de la gestión de los proveedores y de la cadena de suministro". *Revista Iberoamericana de Ciencias*, Vol.1, No. 1, ISSN 2334-2501.
- Cano, P.; Orue, F., Martínez, J.L., Mayett, M. y López, G. (2015). "Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México". *Contaduría y Administración* 60 (1), enero-marzo 2015: 181-203.
- Cuadras, C. M. (2014) "*Nuevos Métodos de Análisis Multivariante*". CMC Editions, Barcelona, España.
- Federico, J., Rabetino, R. y Kantis, H. (2012). "Comparing Young SMEs' growth determinants across regions", *Journal of Small Business and Enterprises Development*, Vol. 19, Núm. 4, pp. 575-588.
- Fontalvo, T.J. (2012). "Aplicación de análisis discriminante para evaluar la productividad como resultado de la certificación BASC en las empresas de la ciudad de CartagenaPortea". *Contaduría y Administración*, Vol. 59, Núm. 1, pp. 43-62.
- González, A., Correa, A. y Acosta, M. (2002). "Factores determinantes de la rentabilidad financiera de las PYMES". *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, Vol. XXXI, Núm. 112.
- INEGI (2014). "Censos Económicos 2014, Principales resultados por AGEB y manzana urbana", México. Consultado en mayo de 2016. <http://www.inegi.org.mx>.
- Lecuona, R. (2009). "El financiamiento a las Pymes en México: La experiencia reciente", *Economía UNAM*, Vol. 6, Núm. 17, pp. 46-68, México.
- Maté, M. L., Ramón, M. C. (2016). "La incidencia de los entornos regionales sobre las restricciones financieras en pequeñas y medianas empresas", *El Trimestre Económico*, Vol. LXXXII (1), Núm. 329, pp. 37-60.
- Mercieca, S., Schaeck, K. y Wolfe, S. (2009). "Bank market structure, competition, and SME financing relationships in european regions", *J Financ Serv Res*, No. 36, pp. 137-155, UK.
- Montanero, J. (2014). "*Análisis Multivariante*". Espacio Europeo de Educación Superior. Colecciones manualesuex-59, Universidad de Extremadura.
- Peña, D. (2002). "*Análisis de Datos Multivariantes*". S.A. McGraw-Hill / Interamericana de España.
- Restrepo, L.F., Vélez, R., Méndez, C.E., Rivera, H.A., Mendoza, L. (2009). "Aproximación a una metodología para la identificación de componentes que crean condiciones para la perdurabilidad en empresas colombianas". *Documentos de investigación*, Facultad de Administración. No. 39, ISSN: 0124-8219.
- Seltman, H. (2015). "*Experimental Design and Analysis*", Carnegie Mellon University, USA. http://www.stat.cmu.edu/_hseltman/309/Book/Book.pdf.
- Toutenburg, H., Shalabh (2009). "*Statistical Analysis of Designed Experiments*", Third ed. Springer New York, USA.
- Vinberg, S. (2008). "Workplace health interventions in small enterprises: A Swedish longitudinal study", *IOS Press*, Núm. 30, pp. 473-482, Sweden.

APROPIACIÓN TECNOLÓGICA EN LOS PROFESORES DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA COSTA GRANDE DE GUERRERO

Salgado soto Abner adalid¹, sánchez salas Micaela², Valle Obregón Marbella³

Resumen

La presente investigación tiene como fin analizar e integrar la tecnología a partir de la selección, integración y aplicación de herramientas eficaces que permitan agilizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, aplicado en distintas asignaturas, buscando siempre que la educación sea transversal. Es importante ofrecer múltiples formas de enseñanza en los contenidos de las asignaturas, apropiando la tecnología en la educación, partiendo de que la mayoría de los estudiantes son originarios de distintas Regiones del Estado de Guerrero, donde sus estudios fueron de sistemas abiertos, es decir de horario nocturno (primaria semi-abierta) telesecundaria, prepa abierta, etc., y llegan al Nivel Superior con algunas carencias en conocimientos básicos generales, sin embargo el reto de educar con tecnología es verdadera tarea.

El estudio fue emprendido desde un enfoque cualitativo con dos tipos de instrumentos que fueron la entrevista semiestructurada y guía de observación; de dicho análisis a partir de las categorías estudiadas resultó que deben realizarse capacitaciones enfocadas a los Recursos Educativos Abiertos en todas las instituciones para aplicarse en las clases.

Palabras clave: Recursos Educativos Abiertos, Apropiación tecnológica, aprendizaje significativo, Educación Superior y Tics.

¹a_salgado@utcgg.edu.mx, Cel. 7581051350, ²yazito@hotmail.es, Cel. 7581009724, ³marbe_ut@hotmail.com, Cel. 7581034232 de Universidad Tecnológica de la Costa Grande de Guerrero

The present research have the objective to analyze and integrate the technology since the selection, Integration and application of effective tools to improve the teaching-learning process, Applied in different subjects, always looking for the education to be transversal.

It is important to offer multiple forms of teaching in the contents of the subjects, appropriating technology in education, starting from the fact that the majority of the students are from different Regions of Guerrero State, Where they studied in an open systems.

For example, night schedule (semi-open primary) telesecundaria (T.V. secondary), open high school, etc., that`s why this students arrive to the university or high Level with some deficiencias in basic knowledge, However the challenge of educating with technology is a real task.

The study was undertaken from a qualitative approach with two types of instruments that were the semi-structured interview and observation guide.

In this analysis from the categories studied showed that the importance of training in institutions on the technological utility raises current digital skills in the classes, so that teachers themselves can share their knowledge through technology towards their students

Key words: Open Educational Resources, Technological appropriation, meaningful learning, Tics and Higher Education.

Descripción del problema

La investigación realizada se enfocó a dar una respuesta al siguiente interrogante:

¿Cómo ocurre la apropiación tecnológica en los profesores que integran Recursos Educativos Abiertos en Educación Superior?

Esta propuesta analiza los Recursos Educativos Abiertos (REA) por las discrepancias que éstos han tenido en el ámbito educativo, y a los procesos cognitivos implicados, tales como la resistencia al cambio y la adaptación de los docentes en periodos cortos de tiempo, sobre todo al incluir algún medio o recurso tecnológico que incluya innovación en la práctica docente. Respecto a los Recursos Educativos Abiertos el CERI los define como “materiales digitalizados ofrecidos libre y abiertamente para profesores, alumnos y auto-didactas, a fin de que sean usados y reutilizados para enseñar, mientras se aprende y se investiga” (OCDE, 2008, p.14).

Desde otra perspectiva la incorporación de los REA, ofrecen aspectos positivos, tal como lo plantea Perrenoud “Los medios tecnológicos se pueden asociar a métodos activos, puesto que favorecen la exploración, la simulación, la investigación, el debate, la construcción de estrategias y micro mundos” (Lugo, 2010).

Es por tanto importante para el sistema educativo establecer las verdaderas posibilidades y limitaciones que el uso de los REA puedan brindar a todos sus actores.

El rezago académico, el atraso tecnológico y la falta de manejo de los REA, son los principales

factores que al ser rebasados pueden traer beneficios, tanto académicos como sociales en la Educación Superior, toda vez que superarlos permitirá a los estudiantes insertarse en el campo laboral-empresarial dando respuesta efectiva a las demandas de la sociedad.

Objetivos

1. Analizar el proceso de apropiación tecnológica que aplican profesores de Educación Superior, desde la selección, integración y aplicación de Recursos Educativos Abiertos al ser integrados.
2. Determinar los factores que influyen en los profesores de Educación Superior para que integren los REA en los ambientes de aprendizaje.
3. Investigar el tipo de capacitación que se requiere para el máximo aprovechamiento de estos recursos en el contexto educativo.

Bases teóricas

Tal como lo establece Jamil Salmi, (entrevista hecha por Loveland, 2006) en los últimos años se ha venido gestando un gran cambio en la Educación Superior, por diversos factores, como la necesidad de nuevos tipos de instituciones, cambios en los patrones de financiamiento y el establecimiento de evaluación, así como los mecanismos de acreditación, reformas curriculares e innovaciones tecnológicas, sin embargo existen también algunos retos a vencer por los países en desarrollo en la educación superior, tales como: baja conectividad, recursos limitados para la infraestructura y poca claridad en la visión que tienen las instituciones en su planeación estratégica y en la

toma de decisiones (Loveland, 2006).

Uno de los principales retos que se tiene en educación es integrar en ambientes de aprendizaje a las TIC, esto a nivel mundial, por un lado Burgos (2011) hace énfasis en la aceptación que se debe tener acerca de la tecnología como un medio de comunicación; y por otro lado, se refiere a los REA, presentándolos como un medio de consulta que se identifican como cursos completos, materiales de cursos, módulos, libros, videos, exámenes, software y cualquier otra herramienta que de soporte al acceso digital del conocimiento (Burgos, 2011). De acuerdo con el mismo autor, las implicaciones del uso de los REA son: su facilidad en el diseño con un enfoque flexible y abierto; la accesibilidad del recurso; el análisis de sus contenidos y la flexibilidad de adecuación en distintos contextos culturales; finalmente, Burgos habla con respecto a la disponibilidad del recurso, no sólo considerando los aspectos de acceso, sino de uso, apropiación y transferencia a través del tiempo.

Por su parte, Gros (2011) aborda el e-learning o “entorno virtual de aprendizaje”, el cual se aplica a las plataformas de software que las instituciones utilizan para desarrollar su oferta de formación virtual, logrando compartir conocimientos multidisciplinarios a través de espacios virtuales.

Los estudiantes de esta generación son “nativos digitales”, con formas distintas de aprender y observar el conocimiento (Seely, 2006). Algunas características de estos estudiantes son la necesidad de que su rendimiento sea medido, necesidad de aprender siempre algo nuevo y de que las pruebas sean complejas; este autor también habla de las características de quienes diseñan los juegos multimedia, ya que se parecen mucho a lo que debería tener un REA, por ejemplo: se deben crear excelentes ambientes de aprendiza-

je, se requiere planeación y capacitación constante, necesidad de crear una visión y valores que atraigan a los jugadores, se debe tener un programa de aprendizaje que capacite a los jugadores (o alumnos) de forma rápida y les de estrategias para alcanzar su objetivo, tomando en cuenta la experimentación de dilemas éticos, toma de decisiones y consciencia de las elecciones tomadas (Seely, 2006).

Según Jonassen, Kart y Yueh, (1998), citado en Montes J. (2006), la apropiación de la tecnología tradicionalmente parte del modelo de Aprender de la Tecnología y el modelo de Aprender con la Tecnología. El primer modelo considera a la tecnología como medio para transmitir información y le otorga al estudiante un papel pasivo, mientras que el segundo la considera como herramienta de construcción de conocimiento y otorga al estudiante un papel activo en su proceso de aprendizaje.

Hooper & Rieber (1995) citado en Montes J. (2006) señala que la apropiación tecnológica en los escenarios educativos, no sólo pretende conocer el grado de satisfacción de los estudiantes y docentes con respecto a la tecnología, o acercarse a lo que ellos dicen que hacen; sino conocer la utilización que realmente se hace de las TIC en los cursos. Además, dicho autor plantea cinco niveles de adopción de las TIC en un salón de clases: Familiarización, que tiene que ver con la experiencia con la tecnología, ya que aunque los profesores conozcan acerca del software y hardware no lo llevan a la práctica en el campo educativo; la utilización, en la que se usan las TIC en el aula para facilitar el trabajo pero no con un propósito pedagógico; la integración, donde se adopta el uso de las TIC en el salón de clases a tal grado que ya no puede dejar de utilizarlas para explicar algún contenido en particular y encuentra muy

oportuno el incluir algún recurso tecnológico en su clase, se le hace difícil abordar una temática sin el uso de la tecnología; la reorientación, en la que es apoyado con tecnología, comprende y utiliza los recursos como herramientas para la construcción del conocimiento y por último la evolución, donde los profesores se preocupan por crear nuevas utilidades de uso de la tecnología y comparten el uso que han tenido de herramientas tecnológicas como parte de su práctica educativa para favorecer el aprendizaje de los alumnos.

Por su parte, las investigaciones realizadas por Daniela Morales y Brenda Ortiz (en Burgos y Ramírez, 2010), de Dheasi Aguilar, María Bon Pereira y Elisa Contreras (en Burgos y Ramírez, 2010), y de William Pulido y David Zambrano (en Burgos y Ramírez, 2010), acerca de la apropiación tecnológica en los profesores que incorporan Recursos Educativos Abiertos en sus clases, dan cuenta de la importancia de la apropiación tecnológica en el uso de los REA y en el proceso de enseñanza para lograr aprendizajes altamente significativos.

Algunos de los términos que sustentan esta investigación son:

Apropiación tecnológica – Colás (2005) señala que la apropiación tecnológica es un proceso que transforma al usuario y a la tecnología en un proceso dialéctico y que la construcción de los conocimientos y habilidades nuevos parten del dominio disciplinar y tecnológico del educador.

E-Learning: Se traduce como “aprendizaje electrónico”, y en una noción más amplia se extiende a toda actividad educativa que utilice medios electrónicos para realizar todo o parte del proceso formativo. Desde la concepción y desarrollo como herramienta formativa, los sistemas de *e-learning* cumplen una doble función: pedagógica y tecnológica. (García, 2005).

Recursos Educativos Abiertos, Término acuñado por la UNESCO, cuyas siglas son REA, y que tienen como objetivo ofrecer de forma abierta recursos educativos provistos por medio de las TIC, para su consulta, uso y adaptación con fines no comerciales (Burgos, 2010; Sicilia, 2007).

METODOLOGÍA DESDE UN ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

El enfoque que se usó en la investigación fue cualitativo, que de acuerdo con Taylor y Bogdan (1990, citado en Valenzuela y Flores, 2012), se refiere a la investigación que produce datos descriptivos. Tal como señalan Valenzuela y Flores (2012) la investigación cualitativa se interesa en la forma en la que se describe, interpreta, construye y se da significado a la realidad; en esta investigación, se trabajó con un estudio de caso, dentro del contexto real.

La muestra fue considerada como de conveniencia, ya que su selección se basó en la facilidad para su localización y disposición, además de ser consecuente con la selección de muestreo no probabilístico, propio de las investigaciones cualitativas, teniendo como resultado el análisis de 4 docentes de Educación Superior, uno de Ecuador, otro de Colombia y los otros dos de México (uno del estado de Guerrero y otro del Estado de México).

Los datos se analizaron a partir de:

*Una entrevista semiestructurada, que de acuerdo con Valenzuela y Flores (2012) es flexible y puede contener preguntas tanto estructuradas como no estructuradas

*Observación y registro de las clases, del que se hizo un análisis por categorías, delimitadas de

manera flexible al hacer el estudio de caso de cada uno de los profesores y compararlo con las respuestas dadas a la entrevista semiestructurada realizada a los mismos. Se llevó a cabo el análisis del uso de los REA en las clases de cuatro profesores de nivel superior. Para recolectar las categorías y datos se usaron una entrevista semi-estructurada y la observación de videos de cada una de las clases de dichos profesores con el fin de responder a la pregunta de investigación a través del análisis de categorías. Tanto la entrevista y el formato de observación como la carta de consentimiento se encuentran en la sección de anexos.

RESULTADOS Y DEFINICIÓN DE CATEGORÍAS

Una vez elaborados y aplicados los instrumentos propuestos, se encontró:

Que los entrevistados laboran en la Educación Superior, llevan 3, 7, 12 y 15 años desempeñándose como docentes. Orientan asignaturas ligadas a las TIC, en otros caso no, en si todos conocen de la existencia de los REA, reconocen como REA, a recursos como: El Cañón, Apuntador, Internet, Computadora, Blog, Dropbox, Scrumbrl, Google code, Correo Electrónico, Stanford, Eduteca, Redes Sociales, Jelic, Educaplay, Pixtón. Plataforma E-learning. Los docentes entrevistados han tenido capacitación sobre los REA pero ninguno en la Institución donde trabajan y finalmente concuerdan en que la Institución en la cual laboran debe capacitar a los docentes en el uso de los REA, y manifiestan motivos como que éstos están íntimamente ligados a la Educación, que dicha capacitación permite desarrollar competencias tec-

22 ▲ nológicas actuales para incluirlas en las sesiones de clase; para que los mismos docentes puedan compartir una plataforma y puedan subir contenido a la red, serían de gran ayuda para la interactividad con los alumnos.

La observación fue realizada en cuatro asignaturas diferentes, donde la duración de tres de ellas fue de una hora, la otra, de 45 minutos. Se usaron diferentes REA, Video extraído de una película, computador por alumno, a tube, cácher, facebook, tutoriales de you tube, Dropbox, Mysql, blog, la página <http://qikpad.co.uk/p/ejemplobd>. En tres de las observaciones realizadas se relaciona precisamente la coherencia entre el objetivo de la sesión y el recurso utilizado. Respecto a la Infraestructura tres de las clases se desarrollaron en las salas de sistemas, la otra en un salón donde se adecuó el uso de pantalla y proyector. En tres de las observaciones se anota que el docente posee dominio del uso de los REA, en la otra observación no se anota específicamente que el maestro los domine.

Respecto a la actitud de los alumnos, en dos observaciones se precisa que la actitud de los alumnos es buena, están atentos e interesados, en otra que la actitud no es tan buena, que su atención es muy dispersa, de aburrimiento y de apatía, y en otra no se especifica la actitud de los alumnos.

Es importante mencionar que la definición de categorías para el análisis de resultados y la tabla de categorías se ubica en la sección de anexos (pág. 22 en adelante).

En cuanto a las categorías aplicadas se encontró:

1. *Años de servicio* -Tiempo de trabajo en Instituciones públicas o privadas, a partir del alta como empleado contratado y posterior con nombramiento si fuere el

caso.

2. *Recursos Educativos Abiertos*- Aprendizaje asistido por computadora, el aprendizaje colaborativo basado en el uso de la computadora, los recursos multimedia interactivos, las telecomunicaciones y el Internet (Burgos, 2010; Sicilia, 2007).
3. *Criterios para la selección, integración y aplicación de los REA*- Aspectos que han sido considerados para la utilización de los recursos de acuerdo al tema, objetivos, disponibilidad de medios y capacitación de los profesores, entre otros.
4. *Dificultad percibida en el uso de los REA* - Algunos obstáculos que pueden presentarse en la incorporación de los REA, y que pueden generar resistencia al cambio, son por un lado, la inseguridad del docente al no manejar algún medio tecnológico, y por otro, la falta de conocimientos didácticos; no se puede hablar de los REA sin mencionar las competencias docentes, que implican ser un usuario crítico y selectivo de programas informáticos que faciliten el trabajo en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Lugo, 2010).
5. *Competencias tecnológicas que se requieren para el uso de los REA* - Autores como Barbera y Badia (2004, citado por Lugo, 2010) con relación a los REA, mencionan los conocimientos y habilidades que debe poseer el docente que quiere adoptar la virtualidad en su práctica profesional y las engloban en tres grandes rubros: los conocimientos disciplinarios, conocimientos tecnológicos y conocimientos didácticos, y sugieren que

estos tres deben estar en continua interacción.

6. *Capacitaciones en la Institución*- La implementación de estrategias para la gestión abierta de los recursos en las instituciones de Educación Superior, que contribuyen a la mejora de la calidad de los contenidos educativos, al incorporar mecanismos de edición, revisión, actualización y valoración; además de fomentar la exploración interactiva, colaboración y aprendizaje significativo en los alumnos y en los docentes como un medio para desarrollar competencias que les sirvan en la apropiación tecnológica, tales como el dominio de herramientas tecnológicas, dominio del tema, competencias afectivas, habilidades de comunicación y actitud crítica, entre otras, haciendo un especial énfasis en la actualización continua para adecuar los conocimientos a la docencia. (Burgos, 2010).
7. *Competencias que se desarrollan con el uso de los REA*- Colás (2005) señala la gran importancia que tiene el lograr que el alumno integre un recurso digital para aprender, lo cual genera conocer diversos contextos educativos a partir de la utilización de tecnología; aunque por otra parte, se sabe que los estudiantes de esta generación son “nativos digitales”, con formas distintas de aprender y observar el conocimiento de las que se tenían tiempo atrás. De hecho, Prensky (en Colás, 2005) menciona que los nativos digitales construyen prácticas sociales, educativas y comunicativas diferenciadas, que configuran un nuevo ciudadano en una nueva sociedad: la renombrada sociedad-red.
8. *Actitud de los alumnos hacia los REA*- Conducta presentada ante la implementación de los recursos, van desde un aspecto negativo en la escala inferior hasta una positiva en la más alta, esto en consideración de aspectos de facilidad para acceder a los medios, uso de los recursos y adaptación a los nuevos medios.
9. *Participación en clase de los alumnos*- Escala considerada desde la muy participativa que podría ser también considerada activa hasta la indiferente o negativa y, que está acorde a la adaptación hacia la nueva tecnología y uso de redes informáticas acorde a la realidad actual.
10. *Participación del maestro en clase*- Las características que Colás (2005) toma en cuenta son: la creación de excelentes ambientes de aprendizaje, la planeación y capacitación constante, necesidad de crear una visión y valores que atraigan a los alumnos, capacitación de forma rápida y que de estrategias para alcanzar el objetivo, tomando en cuenta la experimentación de dilemas éticos, toma de decisiones y consciencia de las elecciones tomadas (Seely, 2006).
11. *Coherencia entre el REA usado y el objetivo de la clase*-Categorizados desde acorde, por estar en congruencia plena del plan de lección y el elemento tecnológico usado hasta no acorde en el extremo opuesto.
12. *Condiciones de la infraestructura para la clase*- Tal como lo establece Jamil Salmi, (entrevista hecha por Loveland, 2006) algunos retos a vencer por los países en

desarrollo en la educación superior son: baja conectividad, recursos limitados para la infraestructura y poca claridad en la visión que tienen las instituciones en su planeación estratégica y en la toma de decisiones

13. *Ambiente de aprendizaje generado*- “Circunstancias que se disponen y las estrategias que se usan para promover el desarrollo del aprendizaje” (Díaz, E. p.82., 2011.) Se ha utilizado una escala que tiene como positivo, bueno, indiferente y negativo. Establece el entorno en el cual se llevó a cabo la implementación y uso de los recursos y su interrelación entre todos los actores de la clase.

Tabla 1 Categorías

No	Categoría	Frecuencia			
		1 a 5 años	6 a 10 años	11 a 15 años	16 a 20 años
1	Años de servicio				
2	Recursos Educativos Abiertos	Se usan en la clase la mayoría del tiempo	Se usan a menudo en la clase	Se usan pocas veces en clase	Nunca se usan en clase
		<i>Verónica y Adalid</i>	<i>César Ormaza</i>	<i>Carlos Andrés</i>	
3	Criterios para la selección, integración y aplicación de los REA	Utilidad	Características del grupo	Aprendizajes esperados	
		<i>Verónica, Adalid, César</i>	<i>Verónica, Carlos Andrés</i>	<i>Verónica</i>	
4	Dificultad percibida en el uso de los REA	Mucha dificultad	Alguna dificultad		Poca dificultad
					<i>Verónica, Carlos, Adalid, César</i>
5	Competencias tecnológicas que se requieren para el uso de los REA	Paquetería de Office	Uso de las TIC	Aprendizaje autónomo	Actualización constante
		<i>Verónica</i>	<i>Carlos Andrés</i>	<i>Adalid</i>	<i>César Ormaza</i>
6	Capacitaciones en la Institución	De 0 a 3 capacitaciones	De 4 a 10 sesiones de capacitación	De 11 a 15	La institución mantiene a los docente constantemente actualizados
		<i>Verónica, Carlos</i>	<i>Adalid, César Ormaza</i>		
7	Competencias que se desarrollan con el uso de los REA	Pensamiento crítico	Diseño estratégico	Competencias tecnológicas	
		<i>Verónica, César Ormaza</i>	<i>Verónica, Carlos Andrés</i>	<i>Verónica</i>	
8	Actitud de los alumnos hacia los REA	Los alumnos tienen una actitud abierta al aprendizaje		Los alumnos no tienen una buena actitud	
		<i>César Ormaza, Adalid, Carlos Andrés</i>		<i>Verónica</i>	
9	Participación en clase de los alumnos	Muy participativos	Participativos	Un poco distraídos	Los alumnos no participan
		<i>Verónica, César Ormaza</i>	<i>Carlos Andrés</i>	<i>Verónica</i>	
10	Participación del maestro en clase	El maestro tiene un papel fundamental en la clase		El maestro no participa, ni resuelve dudas	
		<i>Adalid</i>	<i>César Ormaza, Carlos Andrés</i>	<i>Verónica</i>	
11	Coherencia entre el REA usado y el objetivo de la clase	Los REA son usados para desarrollar los objetivos		Los REA no tienen un fin educativo	
		<i>Verónica, Adalid, César Ormaza, Carlos Andrés</i>			
12	Condiciones de la infraestructura para la clase	Muy buena	Buena	Mala	Muy mala
		<i>Verónica, Adalid, César Ormaza, Carlos Andrés</i>			
13	Ambiente de aprendizaje generados	Muy buen ambiente de trabajo	Ambiente adecuado	Ambiente inadecuado de trabajo	
		<i>César Ormaza, Carlos Andrés</i>	<i>Verónica, Adalid</i>		

Partiendo del análisis del proceso de apropiación tecnológica que hacen cuatro profesores de Educación Superior con quienes se realizó la investigación, desde la selección, integración y aplicación de Recursos Educativos Abiertos, la apropiación tecnológica se hace desde la parte externa de las Instituciones, y por interés personal, autónomo de los docentes, no como una respuesta a incentivos o por iniciativa de procesos iniciados en las mismas Instituciones, la relación directa con áreas tecnológicas, la formación académica y la iniciativa surgida de la necesidad de demostrar un buen manejo de la tecnología son los factores determinantes para la apropiación tecnológica y el uso de los REA, en los docentes que hicieron parte de la muestra. El uso apropiado de la tecnología en los REA, permite al profesor y alumno mejorar sustancialmente el tiempo que demora la transferencia de conocimientos al ser usadas redes y correos altamente rápidos y eficientes.

26 Referencias

- Burgos, V. (2010). *Distribución de conocimiento y acceso libre a la información con recursos educativos abiertos* (REA). España: D - la educación. 143 páginas.
- Burgos, J., Ramírez, M. (coordinadores) (2010). *Recursos Educativos Abiertos en ambientes enriquecidos con Tecnología. Innovación en la práctica educativa*. México: Cátedra de Investigación de innovación en Tecnología y Educación
- Colás, P., Rodríguez, M. y Jiménez, R. (2005). Evaluación de e-learning Indicadores de calidad desde el enfoque sociocultural. *Revista electrónica Teoría de la educación y Cultura en la Sociedad de la Información Monográfico: Estado actual de los sistemas e learning*, 6 (2). Recuperado de: http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_06_2/n6_02_art_colas_rodriguez_jimenez.htm
- Díaz, E., Alvarino, G., Carrascal, N. (2011). *Enfoques de aprendizaje y niveles de comprensión*. Colombia: Fondo editorial Universidad de Córdoba.
- García, P. (2005) Estado Actual de los Sistemas E-learning, *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, ISSN-e 1138-9737, Vol. 6, N°. 2, 2005
- Gros, B., y col. (2011). Evolución y retos de la educación virtual: construyendo el e-learning del siglo XXI. España: UOC. 180 páginas
- Loveland, E. (2006). Developing Education in Developing Nations. An interview with Jamil Salmi. Higher education economist at the World Bank. *International Educator*. (15-5). pag.18.
- Lugo, A. (2010). *Competencia para usar recursos educativos abiertos para la práctica educativa*. Recuperado de: <http://www.ruv.itesm.mx/convenio/tabasco/oas/ureape/homedoc.htm>
- Apropiación de las tecnologías de la información y comunicación en cursos universitarios
- Montes, J. (2006). *Apropiación de las tecnologías de la información y comunicación en cursos universitarios*. Vol. 9. Colombia: Universidad Católica de Colombia. 9, núm. 2, noviembre, 2006, pp. 87-niversidad Católica de Colombia
- OCDE. (2008). El Conocimiento Libre y Los Recursos Educativos Abiertos: Informe. Madrid, España: fundación Española Ciencia y Tecnología Ramírez, M. S. (2013). Las herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación para el aprendizaje colaborativo: casos prácticos. *Revista electrónica Investigación en el área del movimiento educativo abierto* (13), 93-114. Recuperado de: <http://catedra.ruv.itesm.mx/handle/987654321/75>
- Seely, J. (2006). New learning environments for the 21st century: Exploring the edge. *Change: Proquest Educational Journals*. (38-5). pag.18.
- Sicilia, M. (2007). Más allá de los contenidos: compartiendo el diseño de los recursos educativos abiertos. *Revista de universidad y sociedad del conocimiento*. 4(1). 26-35. Recuperado de <http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/sicilia.html>
- Valenzuela, J. R. y Flores, M. (2012). *Fundamentos de investigación educativa*. Volumen 2 y 3. Capítulo 6. Monterrey, México: Editorial Digital Tecnológico de Monterrey.

BIG DATA TENDENCIAS Y PERSPECTIVAS

Romero, M.¹, Rangel, G.² y García, R.³

Resumen.

La innovación en el diseño de arquitecturas informáticas que permiten adaptarse a las crecientes necesidades de los diversos sectores que manejan una gran cantidad de datos, es una de las tendencias con mayor valor. En esta publicación mencionaremos las diferentes perspectivas en que Big Data es esencial al momento de analizar los datos producidos por las empresas. Con el uso correcto y apropiado de los datos se puede generar un alto impacto de valor en la organización.

A partir del uso y administración de los datos se pueden obtener tendencias en mercados competitivos, aspectos a mejorar sobre un tema, proceso o la evolución que tendrá un producto en específico.

Existen diversas áreas en las cuales el análisis del big data ha sido aplicado desde hace varios años atrás, sin embargo, hay nuevos retos en los que se pueden desenvolver empresas que se dedican al análisis, diseño y construcción de soluciones para la mejora continua de productos o servicios, todo con la finalidad de ofrecer ventajas competitivas frente a la competencia.

Día tras día las formas de almacenamiento evolucionan y con ello los sistemas de información, estos tienen que adaptarse para aprovechar todo tipo de datos que se generan, desde conversaciones en dispositivos móviles hasta blogs, publicaciones en redes sociales, vídeos o audios.

Las grandes organizaciones muestran mayor interés en invertir en infraestructura, *personal y soluciones para el análisis de sus datos, también las PyME's están empezando a visualizar el Big Data como un beneficio para sus ventas.*

Palabras clave: Big Data, Tendencias Big Data 2017, Administración de datos.

¹Universidad De La Salle Bajío, León, México., mrr612952@udelasalle.edu.mx, ² Universidad De La Salle Bajío, León, México., gra612835@udelasalle.edu.mx, ³ Universidad De La Salle Bajío, León, México., rgm612589@udelasalle.edu.mx

The innovation in the design of computer architectures that adapt to the growing needs of the diverse sectors that maintain a great amount of data, is one of the tendencies with most value. In this publication, we will mention the different perspectives in which the big data are essential when analyzing the data produced by the companies.

With the correct and adequate use and administration of the data can generate a high impact of value in the organization, obtain trends in the competitive markets, the process or the evolution that will have a specific product.

There are several areas in which the analysis of the big data has been applied for several years, however, there are new challenges in which companies can be dedicated to the analysis, design and construction of solutions for the continuous improvement of products or services, all to offer competitive advantages against the competition. Day after day the type of storage evolve and information systems too, which should adapt to take advantage of all kinds of data that are generated, from mobile conversations to blogs, social media publications, videos or audios.

Big organizations show more interest in investing in infrastructure, jobs and solutions for analyzing their data, also SMEs are beginning to visualize the big data as a benefit to their sales.

Keywords: Big Data, Big Data Tendency 2017, Data Management.

1.1 Descripción del problema

Debido a la gran cantidad, generación y almacenamiento que existe de información gracias al internet y tecnologías de la información, las empresas se han tenido que enfrentar con nuevos desafíos para descubrir, almacenar y analizar los datos que pueden ser convertidos en información valiosa y que sus herramientas para analizarla no están al nivel que se requiere. Al mismo tiempo que durante los últimos años el gran crecimiento de las aplicaciones disponibles en internet (GPS, Redes Sociales, ERP's, CRM's, etc.) han sido parte fundamental en las decisiones de negocio en las empresas.

1.2 Objetivo

El presente trabajo tiene como objetivo mostrar las tendencias del Big Data y describir algunas de sus aplicaciones en diferentes ámbitos y sectores así como las ventajas de implementar una solución de este tipo.

2. Big Data: Tendencias y Perspectivas.

La revolución industrial se caracterizaba por el uso de las máquinas para resolver problemas de la humanidad de una manera veloz y precisa, pero esta revolución quedó en la historia, hoy estamos en la revolución de la información, la cual se ha intensificado en los últimos años generando más infor-

mación científica que en toda la historia de

la humanidad.

Esta gran generación de datos supone un nuevo problema, situación que radica en construir información con estos datos, lo que nos lleva a un análisis completo y a una metodología bien definida y por consecuencia a crear herramientas ágiles y eficientes en la estructuración de datos para la construcción de información. Estas tecnologías ya existen, pero apenas empezamos a visualizar sus posibilidades de aplicación.

Esta realidad ha generado la búsqueda de nuevas soluciones para enfrentar esta era, una de ellas es lo que llamamos Big Data que no solo son datos en grandes volúmenes, sino que es el valor que genera la información con los datos, la estructura, la metodología para el análisis y el análisis mismo de estos para convertirlos en información.

El reto ahora está en saber cuál es el dato importante que haga la diferencia en una nueva propuesta de innovación, en la que se puedan involucrar todas las partes (empresas, organizaciones, gobierno y ciudadanos), en la construcción de mejores oportunidades para cada una de estas partes, superando las barreras legales, estructurales y humanas que presenta.

3. Definición de Big Data y aspectos técnicos

Big Data es un término que describe enormes

cantidades de datos que no pueden ser procesados o analizados usando procesos o herramientas tradicionales. Big data es un término de origen inglés cuya traducción equivale a “Datos masivos”, la tecnología Big Data tiene por objetivo analizar datos e información de manera inteligente que ayuden a una correcta toma de decisiones.

Empieza a utilizarse el término big data cuando se habla de petabytes de datos=1024 Terabytes =1024 Gigabytes=1024 Megabytes. Existen otras dimensiones que convergen en su caracterización, es lo que se conoce como las 3 V de Big Data: Volumen, Variedad y Velocidad.

Volumen: la cantidad de datos. Es la característica que se asocia con mayor frecuencia a big data, el volumen hace referencia a las cantidades masivas de datos que las organizaciones intentan aprovechar para mejorar la toma de decisiones en toda la empresa. Los volúmenes de datos continúan aumentando a un ritmo sin precedentes.

Variedad: diferentes tipos y fuentes de datos. Tiene que ver con gestionar la complejidad de múltiples tipos de datos, incluidos los datos estructurados, semiestructurados y no estructurados. Las organizaciones necesitan integrar y analizar datos.

Velocidad: los datos en movimiento. La velocidad a la que se crean, procesa y analizan los da-

tos continúa aumentando.

3.1 Datos

Se conoce que la palabra datos proviene del latín “Dtum” cuyo significado es “lo que se da”. Los datos son la representación simbólica, bien sea mediante números o letras de una recopilación de información la cual puede ser cualitativa o cuantitativa, que facilitan la deducción de una investigación o un hecho.

3.2 ¿Cuál es el valor de los datos?

Durante toda la historia, las diferentes situaciones han generado datos. Estos, almacenados y estructurados, se convierten en información y este es el valor que está era, llamada de la información, le da al Big Data.

4. Tendencias del big data.

La principal tendencia del Big Data, es la de generar un gran volumen de datos no estructurados (aquellos no almacenados en una base de datos tradicional), está creciendo a niveles muy superiores que los datos estructurados, pero su análisis conlleva distintos retos, cada vez más gracias a los sistemas de la información, podrán ser ordenados para su análisis, se necesitarán plataformas que faciliten el manejo de esos datos, tanto en su administración como en la seguridad de los

4.1 Conectividad y Variedad.

El mercado requiere cada vez más personas calificadas y capaces de analizar estos grandes volúmenes de datos, ya que los sistemas, madurarán para hacer más funcional el uso de ellos y la aplicación de los resultados, se empezará a formar una estandarización en los sistemas empresariales de TI. Los clientes exigirán análisis de todo tipo de datos. Las plataformas compatibles con múltiples tipos de datos y fuentes prosperarán, mientras que las diseñadas para ser utilizadas sólo en el entorno empresarial y que no sirvan para diferentes casos de uso, se quedarán en el camino. Por ejemplo, cuando se tiene un software para el análisis de datos, este debe conectarse a las distintas fuentes que se encuentran en el mercado, una de las más populares es SQL Server 2016, que recientemente incorporó compatibilidad de conexión con JSON, JavaScript Object Notation, que es un formato de texto ligero para el intercambio de datos. Esta tendencia está basada en, evaluar las plataformas de análisis en función de su capacidad para conectividad directa a esta diversidad de fuentes y en tiempo real.

4.2 Big data en tiempo real.

“Sabemos que el gran diferenciador no será Big Data, sino Big Data en tiempo

real” -CEO de Expendia, (Amanpal Bhutani,

Hacer análisis de big data es un proceso el cual brinda una gran ventaja sobre la competencia en el mundo de los negocios. Ahora nos enfrentamos con un nuevo reto, el de poder visualizar el resultado de ese análisis de información en el momento y lugar preciso. Por ejemplo, los huéspedes de un hotel pueden dar recomendaciones sobre lo que les gustaría experimentar o sus expectativas en el servicio y las instalaciones justo después de hacer check-in o de entrar en su habitación, y esa información está disponible inmediatamente para los demás hoteles de la cadena, que tienen oportunidad de reaccionar con la rapidez que consideren pertinente.

Las empresas necesitarán diseñar ciertos factores que les permita obtener la información adecuada, algo así como realizar la pregunta adecuada sobre lo que estamos buscando. Antes de comprometerse con una estrategia de datos, investigarán indicadores, entre los cuales se incluyen: roles de usuarios, preguntas, volúmenes, frecuencia de accesos y velocidad de datos. No se puede obtener resultados en tiempo real si no conocemos los factores clave para el uso de estas tecnologías en el análisis de big data, lo que lo convierte en un reto para cada analista de datos.

4.3 IoT, la nube y big data

Al parecer de aquí en adelante cualquier objeto cotidiano estará dotado de algún tipo de

sensor que enviará información.

El Internet de las cosas está generando volúmenes masivos de datos estructurados y no estructurados. La tendencia es almacenarlos cada vez más en los servicios en la nube. Esto generará un aumento en la demanda de herramientas analíticas que combinen una amplia variedad de fuentes de datos hospedados en la nube y que se conecten con ellas sin problemas. Dichas herramientas permiten que los negocios exploren y visualicen cualquier tipo de datos, sin importar dónde estén almacenados.

4.4 Oportunidad de desarrollo de empresas virtuales.

Big Data ya pasó de ser una moda, a estar en su pleno auge como aplicativo para las empresas. Al poder integrar todos los tipos de datos existentes con los nuevos que continuamente se van generando pueden dar la información de valor sobre el negocio: clientes potenciales, nichos de mercado más rentables, hacer los recursos más eficientes, mejoras al producto y reducción de costos.

¿Hace tan sólo 7 años se creería que podría ganarse la vida administrando páginas de empresas en Facebook? O ¿que una de las grandes cadenas hoteleras con más éxito del mundo no tendría ni una sola habitación de su propiedad?

Hoy prácticamente todas las empresas con presencia en internet analizan los datos de sus

sitios web y reconocen el valor de las redes sociales en sus negocios. Todo esto es gracias al correcto análisis y aplicación de la integración de la inteligencia de negocios obtenida por Big Data.

Un estudio de Intuit 2020 Report dice que se espera que el uso por parte de empresas pequeñas y medianas del cloud computing se duplique en menos de 6 años, desde el 37% actual hasta el 80%. Esto nos dice que, la tendencia a la creación de nuevas empresas virtuales está a la orden del día, la cual aumentará y las tecnologías de Big Data pueden ayudarnos en la detección de innovaciones en diferentes giros de negocio y nos darán una aproximación a los servicios que demandarán los clientes.

5. Perspectivas y sus aplicaciones.

En este apartado se muestran los distintos usos en los sectores que, de acuerdo a la literatura, muestran experiencias exitosas en el uso de Big Data.

5.1 Ventas al menudeo

Caso de éxito Walmart. Gracias al análisis de datos se dieron cuenta que sus clientes durante los días de tormenta compran más cereales, por lo que decidieron colocarlos al final de las tiendas para que los clientes vieran todos los productos. Esto nos da una idea de cómo se pueden cruzar datos de fuentes dispares, como puede ser meteorológicos y de consumo, para poder realizar un análisis

de mercado y crear un negocio alrededor de ellos.

5.2 Gobierno

Si bien los medios coincidían en otorgar la victoria a Clinton, el análisis de big data ofrecía un panorama distinto. Smart Data Intelligence construyó un portal para el seguimiento de las elecciones, basados en la interacción de las personas en redes sociales, la cantidad de menciones de ambos contendientes y la frecuencia de palabras clave en los motores de búsqueda. Así, durante un seguimiento de 11 meses, en octubre le otorgaba a Trump la posibilidad de ganar con un 51% de las preferencias, mientras que Clinton contaba sólo con el 49%. En noviembre los indicadores cambiaron a 46% Hillary, 49% Trump. Algunos de los datos que utilizaron fue el de contar el número de menciones (hashtag) que se hacían ya sea para Hilary Clinton o para Trump, el dato lo tenían, lo único que no sabían era si esas menciones eran buenas o malas.

5.3 Recursos Naturales

El Estado de Tabasco (México) sufrió entre 2007 y 2011 numerosas inundaciones que generaron daños y pérdidas por más de 57 mil millones de pesos, según el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). En el estudio hicieron una comparativa entre la reacción social (patrones en Big Data), la actuación institucional (el aviso de protección civil) y el patrón de lluvias (factor externo).

Para medir la reacción social se analizaron registros de llamadas anónimas de móviles, asegurando la privacidad de usuarios. La actuación institucional se recuperó mediante noticias, registros públicos y actas de protección civil sobre las inundaciones de 2009 y 2010 en México. Para medir el avance de las inundaciones se utilizaron datos abiertos de satélites de la NASA. Según los registros, Protección Civil envió una señal de alerta coincidiendo con el día de máximas precipitaciones. Sin embargo, el tráfico de llamadas no reveló ninguna variación sincronizada con la alerta, pero sí, días más tarde en zonas muy concretas como carreteras, que se dieron durante los peores efectos de la inundación. Este hallazgo es importante porque demuestra que, en caso de inundaciones, el nivel de concienciación ciudadana puede no incrementarse a tiempo, ignorando alertas institucionales, ya que incluso con fuertes lluvias, es difícil anticipar una inundación real. Así, se concluyó que este análisis puede ayudar a mejorar la actuación localizando rápido las zonas más afectadas, dónde se condensa la población y, rediseñar y evaluar mecanismos de prevención.

6. Aplicativos

Usando el análisis de big data, es posible obtener una mejor visión de toda su información y mejorar la toma de decisiones. Suena muy bien, pero las preguntas que nos surgen en seguida son: ¿cómo puedo hacer que también funcione en mi negocio?, ¿podría arrancar un proyecto de Big Data en mi área y tener resultados a corto/mediano plazo? La respuesta es sí. A continuación, presentam-

os algunos nombres de software y empresas que se dedican a implementar este tipo de soluciones.

Software Apache Spark. Realiza procesos por lote y se presta a aplicaciones interactivas y al procesamiento secuencial en tiempo real.

Tableau Software. Es una plataforma rápida, se maneja por medio de un dashboard de datos, donde se pueden combinar, visualizar y compartir desde la PC o iPad.

Synopsis. Algunos de los beneficios de los servicios que ofrece es el modelamiento multidimensional, limpieza y transformación de datos, enfoque por área de negocio. **Smart Data Intelligence.** Dedicada 100% al análisis de big data, es una empresa por excelencia para la implementación del análisis.

6.1 WATSON: Computación Cognitiva, Inteligencia Artificial Y Big Data.

Este tema es muy extenso y es de gran importancia al momento de ver aplicaciones en el análisis de big data, es por esto que dedicamos una sección para ello.

WATSON es un sistema informático que tiene la capacidad de entender lo que se le dice en lenguaje natural, procesarlo, analizarlo y dar una respuesta adecuada de acuerdo al contexto. Es un sistema que hace uso de inteligencia artificial, computación cognitiva, Big Data, etc. Watson puede obtener información de diferentes fuentes de datos, a dif-

erencia de aplicativos tradicionales.

Su nombre es en honor al fundador de IBM Thomas J. Watson. En 2011 Watson ganó el concurso Jeopardy, y esto abrió la puerta para que IBM a su vez abriera el código a los desarrolladores, ellos pueden a partir de ese momento hacer uso de la herramienta.

6.2 Infraestructura física de Watson

Watson hace uso de 90 servidores con 32 núcleos cada uno. El sistema operativo que utiliza es Suse Linux, tiene 16 terabytes de memoria ram, 4 Terabytes de almacenamiento. En pocas palabras WATSON es una aplicación cognitiva que aprenderá lo que se le enseñe y hará uso de BIG DATA para poder dar resultados más efectivos.

6.3 ¿Qué es la COMPUTACIÓN COGNITIVA?

Es la capacidad de entender, razonar, procesar, aprender y entregar resultados con cierto grado de probabilidad. Al mismo tiempo con cada interacción el sistema se sigue retroalimentando.

El cerebro humano es un sistema tan complejo, que es muy difícil que en estos momentos pueda ser superado por un sistema artificial.

Watson, en capacidad supera por mucho a un humano, sería imposible que un cerebro humano procesara más rápido que una su-

percomputadora, pero cuando se trata de realizar nuevas tareas o adaptarse a nuevas situaciones, el cerebro humano no tiene competencia.

¿Realmente es capaz de pensar? Aseguran que Watson SI. Watson “piensa” como las personas, interacciona con ellas, igual a ellas. A Watson no lo programas, trabajas con él y con eso él aprende, por tanto, será más inteligente, más rápido.

6.4 Uso de Watson en el mundo tecnológico.

- **Watson Analytics.** Preguntas y respuestas, IBM pone a disposición de quien lo requiera el servicio gratuito, de esta manera las empresas pueden subir sus datos a la nube de Watson y él entregará reportes detallados con tendencias y patrones, además de hacer un análisis predictivo.
- **Watson Trends.** Productos y servicios, Watson usa sus capacidades cognitivas para mostrar a los consumidores cuales son las tendencias de compra y predecir cuáles serán los regalos más populares en tres categorías: electrónica de consumo, juguetes y salud.
- **Developer Cloud.** Ofrece varios servicios y opciones para computación cognitiva en la nube.
- **Theacher Advisor.** Educación, asesoría y

tutoría personalizada.

- **Salud.** En particular oncología, en base a la historia médica del paciente, puede ayudar en el diagnóstico y sugerir qué tratamiento es el más adecuado para ese paciente. Está principalmente enfocado en cuatro tipos de cáncer: pulmón, recto, colon y mama.

IBM compró Marge una compañía de imagenología y con ello obtuvo acceso a más de 75,000 millones de imágenes de cáncer, al ser un sistema evolutivo, aprende, y al incorporar toda la información disponible, el sistema se retroalimenta con los resultados.

“¿Quién tratará al paciente, el médico o Watson?”

La respuesta es: el médico, aseguran que Watson solo, en base al expediente que le suministran, va a sugerir cual es el tratamiento más adecuado al paciente, va a mostrar al médico o médicos como llegó a esa conclusión, el proceso de análisis, esto permite que ellos sean los que evalúen, en base a la evidencia presentada, si la sugerencia de Watson es la más viable para el paciente. Algunas de las veces Watson puede sugerir un tratamiento no convencional.

- **Estudio de la personalidad.** A través del análisis de los medios sociales y otras herramientas digitales, Watson puede construir perfiles psicológicos de las personas.
- **Finanzas.** Manejo de crédito, manejo de cartera y manejo de fraude. Información

muy valiosa para las instituciones financieras es la que les puede proporcionar para prevenir fraudes, por ejemplo.

guajes y servicios y está en la nube.

CogniToys. Esta empresa fabrica juguetes, pero a diferencia de todos los demás, Dino, crece con los niños, no es un asistente, es un juguete que les responde preguntas, les cuenta historias, practica el deletreo, juega y aprende con ellos. Y todo sin una pantalla de por medio, si tiene wi-fi habilitado, involucra a los niños en conversaciones interactivas, él obtiene más información, con lo que se hace más inteligente, además también va aprendiendo de cada interacción con el niño.

6.5 Empresas y aplicaciones que ya utilizan la combinación de BIG DATA y WATSON para dar mejores resultados

La primera aplicación para Watson fue de análisis, preguntas y respuestas.

Una vez que se tiene la base de datos que utilizará WATSON, se crea una interfaz de usuario en la cual se pueden hacer búsquedas de manera sencilla, que en base a indicadores y palabras clave muestra los resultados con un porcentaje de similitud. Para hacer el llamado de la información se utilizan API's y BLUEMIX, que es un entorno de plataforma de IBM como servicio, soporta varios len-

7. Conclusiones

Como se muestra Big Data es un conocido para muchos, que cada día se hace más presente en nuestra toma de decisiones. Las empresas cada vez son más conscientes de las grandes mejoras que una solución como esta pueda atraer. Gracias a potentes ordenadores y bases de datos capaces de realizar millones de operaciones.

Big data es una estructura general, donde se almacenan los datos y es difícil de entender si no existe la cooperación de las personas, porque somos las que tomamos las decisiones y generamos los cambios.

Existe una resistencia cultural, porque no queremos exponer nuestra privacidad, pero hoy en día toda la información es almacenada en cualquier ámbito.

La nueva era implica un cambio cultural, educacional, donde nos veamos como una comunidad y podamos compartir nuestros datos en función de una mejora de las empresas, de las instituciones, del gobierno y del bien común.

- Arvizu, L., 2017, Big Data: Lo que las empresas esperaban. <https://www.forbes.com.mx/big-data-lo-que-las-empresas-esperaban/#gs.dY6iqKw>. Forbes
- Bécares, B, (2014) IBM ofrece una solución Big Data, gratis y basada en Watson <http://www.channelbiz.es/2014/09/17/ibm-ofrece-una-solucion-big-data-gratis-y-basada-en-watson/>
- Bhutani, A. (2017) Big data y neuromarketing, así es como Expedia quiere vencer a Airbnb. <https://www.forbes.com.mx/big-data-y-neuromarketing-asi-es-como-expedia-quiere-vencer-a-airbnb/#gs.F62B2Eo>. Forbes
- CogniToys, (2017) CogniToys Dino Green, <https://cognitoys.com/products/cognitoys-dino>
- Cromo, (2015) Watson contra el cáncer <http://www.cromo.com.uy/watson-contra-el-cancer-n656130>
- Décurnex, J., (2015) Watson y la computación cognitiva: Máquinas que comprenden el lenguaje, razonan y aprenden, <https://www.youtube.com/watch?v=OCUkhSQmrEo>. En Perspectiva
- Enríquez Morán, C., 2017 Seis formas de tener Insights con Big Data <https://www.forbes.com.mx/seis-formas-de-tener-insights-con-big-data/#gs.abmytbQ>. Forbes
- IBM España, (2014) IBM Watson computación cognitiva, gracias a los avances en Machine Learning Big Data <https://www.youtube.com/watch?v=WMnASdda1w4>
- Intuit 2020 Report (2011) Twenty Trends That will
- Morales, C. (2017) Big data y neuromarketing Forbes. <https://www.forbes.com.mx/big-data-y-neuromarketing-asi-es-como-expedia-quiere-vencer-a-airbnb/#gs.F62B2Eo>
- Noticias IBM, (2016) IBM presenta Watson Trend en España, su innovador escaparate digital de tendencias de consume <https://www-03.ibm.com/press/es/es/pressrelease/50070.wss>
- Suárez, I., (2015) IBM, Watson: Inteligencia Artificial <https://www.youtube.com/watch?v=bE-9JILzZ1JU>
- Tableau Team (2017) Las 10 Tendencias principales del big data para el 2017. Tableau.
- Vázquez, R., 2016, El big data pronosticó el triunfo de Trump <https://www.forbes.com.mx/big-data-pronostico-triunfo-trump/#gs.kxs-B6iY>. Forbes

EL ESTADO DE MORELOS, TERRITORIO POTENCIAL PARA EL DESARROLLO, PERSPECTIVA DE SU PLANEACIÓN

Luis Eduardo Ménez Bahena¹, Alejandro Reyes Velázquez², Alejandra Fernández Hernández³

Resumen

En los últimos años el desarrollo regional y la actividad económica han presentado problemas de crecimiento. Aunque Morelos actualmente contribuye con el 1.2% al producto interno bruto (PIB) nacional y en promedio la tasa de crecimiento ha sido positiva durante la última década, los empleos generados y el desarrollo de las regiones son insuficientes para satisfacer la demanda de trabajo. El saldo se refleja en elevados niveles de desempleo, subempleo y precarización del empleo remunerado, con un sector informal creciente. Este problema es particularmente especial debido a que es la segunda entidad más pequeña del país y una importante receptora de migrantes y con el nulo o casi nulo crecimiento de las regiones que conforman el estado de Morelos. Con el fin de presentar evidencia que nos permita avanzar en los argumentos que expliquen el problema del desarrollo, crecimiento y desempleo en la entidad, se estima la tasa de sacrificio entre el crecimiento del producto y desempleo para el estado de Morelos en el periodo 2000 – 2015.

PALABRAS CLAVE: Desarrollo, crecimiento económico, desempleo, Estado de Morelos

¹lmenez@upemor.edu.mx; ²areyes@upemor.edu.mx; ³afernandez@upemor.edu.mx de Universidad Politécnica del Estado de Morelos

Abstract

In recent years, regional development and economic activity have been problems of growth. Although currently contributes 1.2% to gross domestic product (GDP) and

the average growth rate has been positive over the last decade, the jobs created and development of the regions are insufficient to meet the demand for labor. The balance is reflected in high levels of unemployment, underemployment and job insecurity paid, with a growing informal sector. This problem is particularly special because it is the second smallest entity in the country and a major destination for migrants and with zero or almost zero growth of the regions that make up the state of Morelos. In order to present evidence that allows us to advance arguments to explain the problem of development, growth and unemployment in the state, the sacrifice ratio is estimated between output growth and unemployment for the state of Morelos in the period 2000 - 2015.

Keywords: Development, economic growth, unemployment, Morelos

40 Introducción

Morelos es una de las 32 entidades federativas de la República Mexicana. Se localiza en la parte central-sur del país y colinda con el Distrito Federal, el Estado de México (noroeste), Guerrero (sur) y Puebla (sureste). Con 1,903,811 habitantes en 2015, Morelos representa el 1.6% de la población total de México y es el tercer estado más pequeño en términos de superficie, con 4892 km². (CONAPO, 2015). De acuerdo con la clasificación territorial de la OCDE, y como los demás estados de México, Morelos es una región de nivel territorial 2 (TL2, por sus siglas en inglés), que es el primer estrato administrativo después del gobierno federal. Como parte de la república federal que es México, el estado de Morelos es una entidad libre y soberana, que goza de su propio Congreso y Constitución. El estado de Morelos tiene 33 municipios, que son entidades políticas con ayuntamientos. En lo que se refiere a las condiciones materiales, los resultados de ingreso y vivienda son mucho más bajos que el promedio regional de la OCDE, aunque los habitantes de Morelos están relativamente mejor en resultados de empleo, con una tasa de desempleo baja (2.7% en 2015 por contraste con el 7.8% de la OCDE). Señala la OCDE que debido a la desigualdad de la actividad económica sobre el territorio, los gobiernos nacionales consideran a las regiones menos desarrolladas como obstáculos para el desarrollo económico. Bajo esta consigna, existe una tendencia a argumentar que no hay potencial de crecimiento en tales regiones. Las políticas públicas que ayudan a sostener a las regiones menos desarrolladas buscan “mantenerlas a flote” mediante transferencias fiscales y subsidios (OCDE, 2014:12). En México, la visión tecnócrata, base del modelo de desarrollo actual, hace que la exclusión de las poblaciones pobres se lleve a cabo al considerar-

las no integrables, de necesitados, invisibilizando el potencial productivo, calidad de vida e incluso la identidad de la gente; perdiendo todo interés y función dentro de la visión de desarrollo del país, lo que los hace sujetos de políticas exclusivamente asistencialistas, focalizadas, descentralizadas, bajo el argumento de garantizar la eficiencia de la política pública (León, 2006: 33). En contraparte, las autoridades públicas al centrarse solo en regiones avanzadas pierden oportunidad crucial para mejorar el rendimiento agregado del país y/o entidad (OCDE, 2012: 12).

Evidencia actual en países miembros de la OCDE señala que espacios menos desarrollados contribuyen de manera vital al crecimiento económico nacional, demostrando que la perspectiva simplista que domina la ejecución de la planeación pública regional en México es sencillamente incorrecta, desaprovecha el potencial de crecimiento global significativo, máxime en las regiones menos desarrolladas (OCDE, 2006, 2009, 2011, 2012, 2014, 2015). Esta convicción conduce hacia un nuevo paradigma que promueve inversiones integradas, coordinadas y hechas a la medida para liberar los recursos y activos propios de la región, motivados por cuatro condiciones importantes:

- las regiones más ricas y avanzadas son las que impulsan la salud económica, las regiones menos desarrolladas también hacen una gran contribución.
- hay oportunidades de crecimiento en todo tipo de regiones.
- las tasas de crecimiento dependen sobre todo del capital humano, infraestructura y la innovación ya existente en la región.
- apoyar a las regiones menos desarrolladas no tiene que ser abordado a partir de la política social. La contribución que este tipo

de regiones puede hacer al crecimiento global, significa que las políticas para mejorar su desempeño se justifican en términos económicos debido a las mejores en eficiencia.

Frente a este nuevo paradigma, el objetivo del artículo es identificar el potencial económico de cada municipio y región del estado de Morelos, ponderando el papel económico del menos desarrollado como posible factor de mayor alcance en el crecimiento económico estatal. Morelos resalta, pues según CEPAL la entidad se define como lenta con mal desempeño y mala estructura. Es un estado que ha perdido en todos los aspectos, porque la dinámica regional de sus sectores ha sido inferior a la media de los sectores a nivel nacional y porque sus estructuras productivas no han estado especializadas en sectores con rápido crecimiento a nivel nacional (CEPAL, 2010:116).

El soporte explicativo parte del análisis del desempeño regional definido por la OCDE, a través de la combinación de factores entrelazados: geografía, demografía, especialización, productividad, capital físico y humano, infraestructura y capacidad para innovar, por mencionar algunos. Estos factores varían para cada espacio, muestra de que cada región es única, las políticas con base en el lugar serán distintas entre región y región. La evidencia a desarrollar pretende contribuir al debate, desde el trabajo legislativo, acerca de los objetivos e instrumentos que persiguen los esquemas de desarrollo regional a través del papel de las políticas diferenciadas, impactando en el bienestar nacional, económico y social del espacio sub-nacional mexicano. El corte de tiempo parte del año 2000, se debe a la relevancia de la fuente de información primaria. El Censo Económico, realizado en este año, constituye en la historia

censal mexicana la cobertura más amplia de las actividades económicas que se desarrollan en el territorio nacional, estatal y municipal, cuenta con el mayor grado de desagregación y además es homóloga con los ejercicios subsiguientes que se pretenden medir y predecir (2004, 2009 y 2014). Incluso es compatible con la contabilidad económica de los vecinos del norte: EUA y Canadá (INEGI, 1999).

La evidencia empírica demuestra que la temática de abordaje (detección de desarrollo potencial y económico, bajo el enfoque propuesto por la OCDE aplicado al espacio sub-nacional mexicano y su vínculo de acción con la planeación pública regional) ha sido atendida en menor medida por los investigadores académicos de las Instituciones Educativas (IE) del país. El período a estudiar, el énfasis en el abordaje económico-espacial, y en particular el paradigma que propone esta investigación, poco se ha discutido. Así, el trabajo plantea llenar un vacío empírico, asiste a identificar el potencial económico del espacio sub-nacional mexicano, enfatizando el papel productivo de los municipios menos desarrollados como factor de crecimiento. Máxime, la finalidad es acercar a los tomadores de decisiones que diseñan políticas públicas, los alcances del caso de estudio como posible replica en las entidades y regiones del país, y las bondades para la ejecución del Sistema Nacional de Planeación Regional (SNPR) bajo el enfoque teórico-práctico de potencialidades económicas propuesto por la OCDE.

El principal recurso para identificar potencialidades económicas en los municipios y regiones del estado de Morelos, de acuerdo con su peso económico para generar regiones homogéneas al interior y heterogéneas entre sí, es la media o promedio aritmético, definido como un conjunto de datos que se encuentra sumando los números y dividiendo después la suma entre n , el número de medidas (Weimer, 2007: 72). Se utiliza el análisis de Regresión Lineal Múltiple (RLM) como complemento, la finalidad es estudiar la dependencia de la variable explicada (potencial económico) respecto a una o más variables explicativas (factores que explican el potencial económico), estimar y predecir la media o valor promedio poblacional de la primera en términos de los valores conocidos o fijos (en muestras repetidas) de las últimas. El método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) es por mucho el que más se emplea en el análisis de regresión, sobre todo por ser intuitivo y matemáticamente más simple que el modelo de Máxima Verosimilitud (MV). Todo esto se soporta en el modelo de Gauss, modelo clásico o estándar de regresión lineal, referente de la teoría econométrica, plantea 10 supuestos que sustentan su definición teórica-práctica (Gujarati, 2010:15-36). La información de corte transversal (2000, 2004, 2009, 2015) proviene aparte del Censo Económico, del Censo General de Población y Vivienda (2000, 2010 y 2015) y los Anuarios Estadísticos de la entidad, todos publicados por INEGI. La representación visual del territorio juega un papel importante en la investigación, apoyado por los Sistemas de Información Geográfica (SIG), entendidos como modelos de realidad de todo el territorio, auténtica muestra que pretende reproducir un espacio en el ordenador, con vista a finalidades concretas y por tanto, de acuerdo con reglas o criterios definidos

(Moreno, 2006: 6).

1. La construcción de las regiones con desarrollo

De acuerdo a la OCDE (2015, p.10) debido a la desigualdad de la actividad económica, las regiones menos desarrolladas se consideran como obstáculos para el desarrollo económico. De este modo, ha habido una tendencia a argumentar (o muchas veces simplemente a dar por hecho) que no hay potencial de crecimiento en tales regiones. Las políticas públicas que ayudan a sostener a las regiones menos desarrolladas han buscado tradicionalmente “mantenerlas a flote” mediante transferencias fiscales y subsidios. La propuesta elaborada por la OCDE demuestra que esta perspectiva simplista es sencillamente incorrecta y que además desaprovecha un potencial de crecimiento global significativo. Siguiendo la lógica de la propuesta, la evidencia a desarrollar en este apartado pretende ayudar a replantear los objetivos e instrumentos de políticas de desarrollo regional, así como mejorar su impacto en el bienestar nacional, económico y social del estado de Morelos.

Así pues, la principal justificación empírica que nutre el presente apartado parte del planteamiento teórico-metodológico expuesto por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2009 a, 2009b, 2011, 2012, 2015), cuya premisa principal señala, en regiones de la organización, la existencia de espacios menos desarrollados que contribuyen de manera vital al crecimiento económico nacional. Esta convicción conduce hacia un nuevo paradigma que promueve inversiones integra-

das, coordinadas y hechas a la medida para liberar los recursos y activos propios de la región, los cuales son motivados por cuatro condiciones importantes: 1) las regiones más ricas y avanzadas son las que impulsan la salud económica, las regiones menos desarrolladas también hacen una gran contribución; 2) hay oportunidades de crecimiento en todo tipo de regiones; 3) las tasas de crecimiento dependen sobre todo del capital humano, la infraestructura y la innovación ya existente en la región; 4) apoyar a las regiones menos desarrolladas no tiene que ser solamente abordado a partir de la política social. La contribución que este tipo de regiones puede hacer al crecimiento global, significa que las políticas para mejorar su desempeño se justifican en términos económicos debido a las mejores en eficiencia (OCDE, 2015, p.13).

Se obtuvieron 3 zonas funcionales (7 regiones) para el territorio económico del estado de Morelos a través de los niveles registrados en la producción bruta per cápita del 2015. El Censo Económico, fuente primaria del análisis, constituye en la historia censal mexicana, la cobertura más amplia de las actividades económicas que se desarrollan en el territorio nacional, estatal y municipal, cuenta con el mayor grado de desagregación. A partir del 2000, es homologa con los ejercicios subsiguientes que se pretenden medir y predecir. Además es compatible con la contabilidad económica de los vecinos del norte, EUA y Canadá (INEGI, 2000). La variable utilizada (producción bruta per cápita), es una aproximación fehaciente al PIB per cápita utilizado en el estudio de la OCDE, se define como la suma monetaria, computada a precios de mercado, de todos los bienes y servicios producidos en la economía del estado de Morelos durante los periodos analizados, que fueron objeto de transacción económica, todo dividido entre la población del territorio. Este indicador representa la

suma total de los valores de los bienes y servicios producidos por una sociedad, independientemente de que se trate de insumos es decir, bienes intermedios que se utilizan en el proceso productivo o bien de artículos que se destinan al consumidor final (Cabrera, et al... 2005, p. 49).

El criterio de tipología y nomenclatura recajó en el razonamiento utilizado por la OCDE (2012, p.23): Región con Alto Potencial de Crecimiento (RE-ALPOCRE) delimitada por producción bruta per cápita inicial menor o igual al 75 por ciento del promedio estatal, Región Avanzada (RE-AVAN) con nivel de producción bruta per cápita inicial superior a la media estatal, y Región con Potencial de Crecimiento (RE-POCRE) con una producción bruta per cápita inicial entre 75 y 100 por ciento del estadístico estatal.

La primera tipología resultó compuesta por 22 de los 33 municipios que conforman a la entidad morelense (mapa 1). La RE-ALPOCRE registra aportación de 5 por ciento en la producción bruta para 1999, diez años después cercana de 6; en comparación al resto de las regiones es la más alta y positiva. En población su contribución disminuye de 36.45 a 35.72, diferencia negativa de -0.73 por ciento (cuadro 1). En orden de importancia, la industria manufacturera, la industria química, comercio al por menor y servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas, dominan la estructura productiva regional, su carga agregada en ambos años es cercana al 70 por ciento (cuadro 2).

Cuadro I

Características de la tipología de regiones, 2000-2015

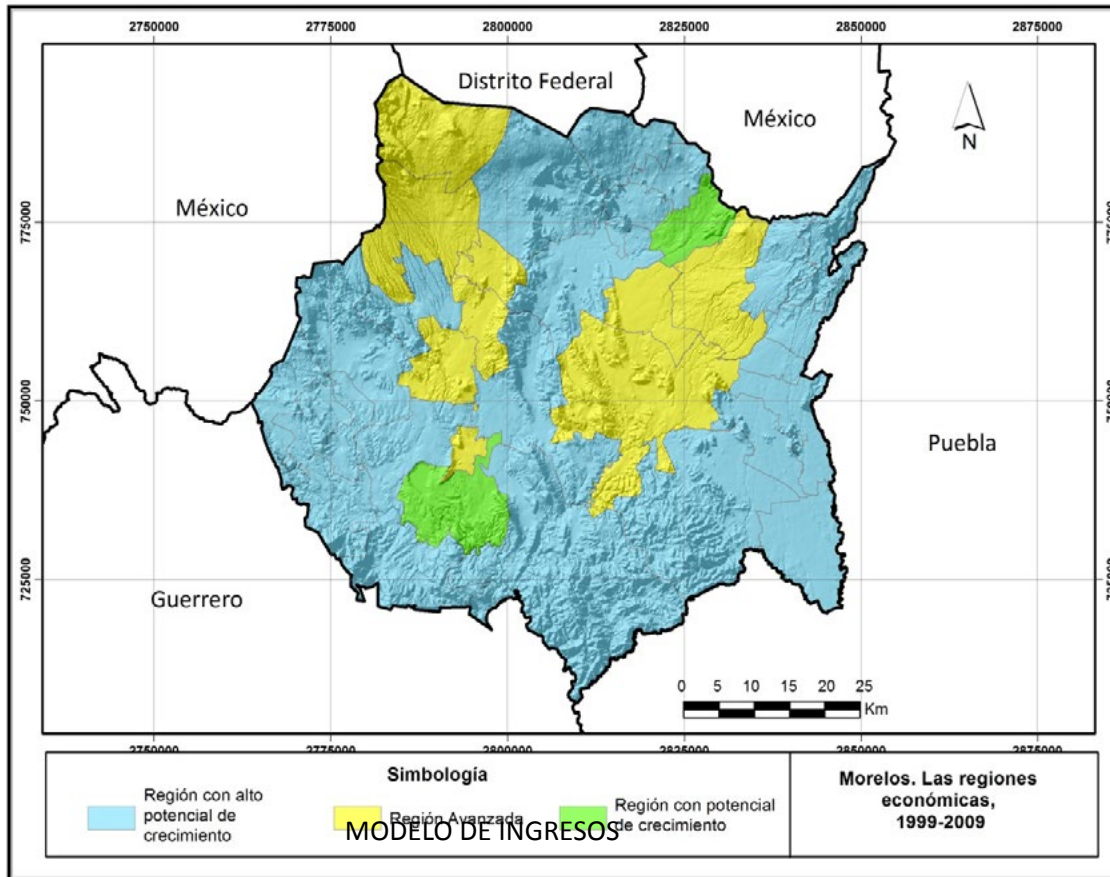
Tipología de las regiones	Participación en la producción bruta				Participación en la población total		
	No. de Municipios	2000	2015	Variación	2000	2015	Variación
RE-ALPOCRE	22	5	5.86	0.86	36.45	35.72	-0.73
RE-AVAN	9	93.85	92.71	-1.15	59.18	60.22	1.05
RE-POCRE	2	1.15	1.43	0.28	4.38	4.06	-0.32
TOTAL	33	100	100		100	100	

Fuente: Censos Económicos, 2000-2015. Anuario estadístico de Morelos, 2000-2015. INEGI

Por su parte la llamada Región Avanzada (RE-AVAN) conformada por el municipio de Ayala, Cuautla, Cuernavaca, Emiliano Zapata, Huitzilac, Jiutepec, Xochitepec, Yecapixtla y Zacatepec, (mapa 1). Durante este periodo, su contribución a la producción bruta estatal es cercana al 94 por ciento, con una variación negativa de -1.15 por ciento, mientras que en población es próxima a 60 por ciento, con diferencia positiva de 1.05 (cuadro 1). A pesar de que el porcentaje de la industria manufacturera y química disminuyó sensiblemente, sigue siendo la principal actividad en la región, seguido por comercio al por menor, y en tercer orden destaca el crecimiento de la actividad información de medios masivos; en conjunto concentran cerca del 80 por ciento de la actividad productiva regional (cuadro 2). La última región es bastante pequeña en cuantía, la satisface el municipio de Jojutla y Atlatlahucan (mapa 1), cerca del 2 por ciento aporta a la producción bruta durante este periodo, mientras que 5 por ciento en la población total (cuadro 1). Industria manufacturera, comercio al por menor, servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos, servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas, determinan la funcionalidad regional de la actividad productiva; para 2014 se agrega transportes, correos y almacenamiento (cuadro 2).

Mapa 1

Las regiones económicas de Morelos, 2000-2015



Fuente: Elaboración propia

Cuadro 2

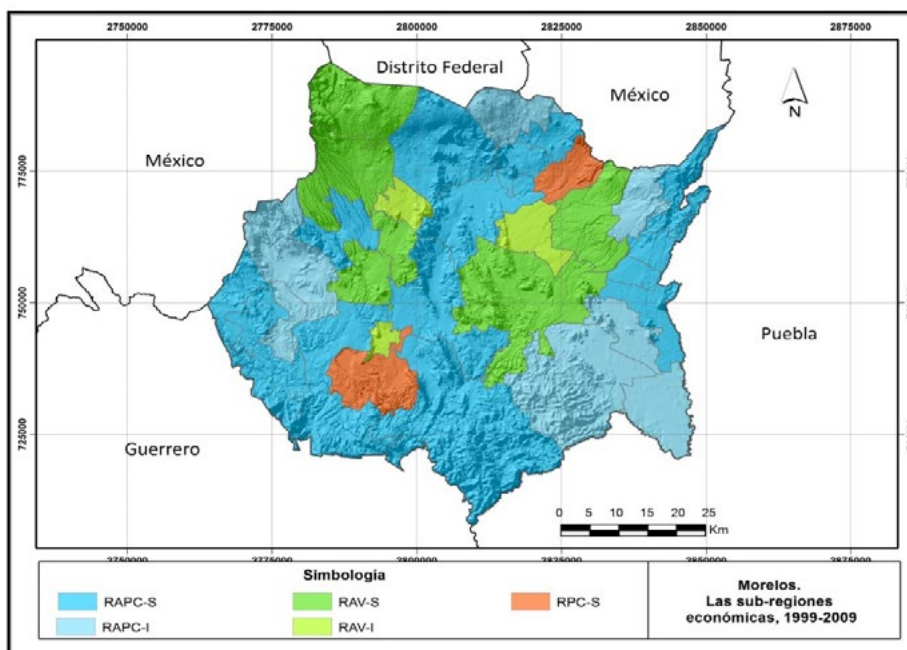
Estructura de la actividad económica en la tipología de regiones, 2000-2015

Actividades económicas	RE-ALPOCRE		RE-AVAN		RE-POCRE	
	2000	2015	2000	2015	2000	2015
Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	1.404	0.454	0.014	0.02	0.094	0.201
Minería	1.973	1.302	0.213	0.098	0.381	0.000
Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	0.947	1.296	2.016	4.723	0.833	0.837
Construcción	4.676	0.267	1.694	3.22	2.073	3.037
Industrias manufactureras	32.443	24.770	71.412	59.086	13.875	7.952
Comercio al por mayor	9.094	8.955	3.651	4.544	7.301	11.878
Comercio al por menor	20.448	22.390	7.650	7.979	41.152	27.896
Transportes, correos y almacenamiento	3.289	11.617	3.789	3.525	4.056	9.814
Información de medios masivos	1.958	0.674	0.407	5.689	0.707	1.095
Servicios financieros y de seguros	0.305	1.241	0.478	0.463	0.191	3.688
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	0.532	1.308	1.014	0.839	0.352	0.994
Servicios profesionales, científicos y técnicos	0.935	0.653	1.19	1.073	1.093	0.928
Dirección de corporativos y empresas	0.000	0.000	0.279	0.000	0.000	0.000
Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos	0.875	0.668	1.265	1.722	0.524	0.617
Servicios educativos	1.058	2.925	1.314	1.941	1.364	3.151
Servicios de salud y de asistencia social	2.235	1.905	0.585	0.985	1.468	2.408
Servicios de esparcimiento culturales y deportivos	1.171	3.668	0.305	0.393	10.279	8.578
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	16.835	15.907	2.725	3.689	14.259	16.927
Total de producción	100	100	100	100	100	100

Fuente: Censos Económicos, 2000-2015. INEGI

Mapa 2

Las sub-regiones económicas de Morelos, 2000-2015



Fuente: Elaboración propia

Siguiendo con la propuesta metodológica de la OCDE (2012, p. 21), cada uno de las tres tipologías definidas fueron divididas en dos sub-grupos, según la tasa de crecimiento de producción bruta per cápita estatal durante el periodo : las que perdían terreno al crecer por debajo de la razón estatal, y aquellas con una tasa de crecimiento igual o superior casi a dicho criterio. En la RE-ALPOCRE, 15 de los 22 municipios crecieron por arriba de la media productiva estatal definiendo así a la Región con Alto Potencial de Crecimiento Superior (REALPOCRE-S), entre ellas destaca el municipio de Tepoztlan y Tlacayapan pues su dinámica productiva es superior al doble de dicho criterio (cuadro 3). Los 7 municipios restantes, conforman la Región con Alto Potencial de Crecimiento Inferior (REALPOCRE-I) (cuadro 3) (mapa 2). En la RE-AVAN, 6 de los 9 municipios que la conforman crecieron más que el estadístico estatal: Yecapixtla, Huitzilac, Xochitepec, Ayala, Cuernavaca y Emiliano Zapata (cuadro 4), definiendo así la REAVAN-S. Por su parte en la Región Avanzada Inferior (REAVAN-I), Cuautla, Jiutepec y Zacatepec la explican, destacan pues se consideran históricos polos industriales de la entidad (cuadro 4) (mapa2). Finalmente, los municipios que conforman la R-PC registran un comportamiento superior al criterio estatal, pero en ningún caso lo duplican (cuadro 5) (mapa 2).

Cuadro 3

R-ALPOCRE, crecimiento superior e inferior al promedio estatal, 2000-2015

Municipio	RE-ALPOCRE-S	Municipio	RE-ALPOCRE-I
020 Tepoztlan	20.6	023 Tlanepantla	9.55
026 Tlayacapan	19.6	003 Axochiapan	8.58
021 Tetecala	19.1	019 Tepalcingo	7.74
022 Tetela del volcan	18.5	013 Jonacatepec	6.85
033 Temoac	17.8	014 Mazatepec	4.83
032 Zacualpan de amilpas	17.5	015 Miacatlan	2.83
005 Coatlan del rio	17.1	016 Ocuituco	-2.97
024 Tlaltizapan	16.4		
001 Amacuzac	14.6		
010 Jantetelco	13.0		
027 Totolapan	11.9		
029 Yautepec	11.3		
025 Tlaquiltenango	11.2		
017 Puente de ixtla	10.9		
018 Temixco	10.5		

Fuente: Censos Económicos, 2000-2015. INEGI. La tasa de crecimiento de Morelos fue de 9.60 por ciento

Cuadro 4

RE-AVAN, crecimiento superior e inferior al promedio estatal, 2000-2015

Municipio	RE-AVAN-S	Municipio	RE-AVAN-I
030 Yecapixtla	33.47	006 Cuautla	7.17
009 Huitzilac	26.56	011 Jiutepec	6.52
028 Xochitepec	22.43	031 zacatepec	4.49
004 Ayala	13.34		
007 Cuernavaca	12.07		
008 Emiliano Zapata	10.82		

Fuente: Censos Económicos, 2000-2015. INEGI. La tasa de crecimiento de Morelos fue de 9.60 por ciento.

Cuadro 5

RE-POCRE, crecimiento superior e inferior al promedio estatal, 2000-2015

Municipio	RE-POCRE-S
002 Atlatlahucan	14.46
012 Jojutla	12.52

Fuente: Censos Económicos, 2000-2015. INEGI. La tasa de crecimiento de Morelos fue de 9.60 por ciento

En términos del nivel de desarrollo, la Región con Alto Potencial de Crecimiento (RE-ALPOCRE) tanto para el año 2000 y 2015 supera el promedio estatal en cada una de las variables que conforman el índice de marginación. Por su parte, en la llamada Región Avanzada (RE-AVAN), y en menor medida Región con Potencial de Crecimiento (RE-POCRE) registran con cerca de la mitad de las variables que definen al Índice de Marginación (IM) comportamiento superior al criterio estatal, en algunos casos muestra estabilidad porcentual, en incremento y viceversa (cuadro 6).

Cuadro 6

Regiones económicas en Morelos. Variables Índice de Marginación, 2000-2015

Porcentaje de la población	2000				2015			
	Morelos	R-APC	R-AV	R-PC	Morelos	R-APC	R-AV	R-PC
15 años o más analfabeta	9.25	12.75	9.23	9.46	6.46	9.06	6.05	6.74
15 años o más sin primaria completa	25.76	34.73	25.84	28.82	17.88	24.07	17.35	19.63
Viviendas sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	7.17	15.97	6.61	6.58	1.98	4.54	1.58	2.42
Vivienda sin energía eléctrica	1.40	2.08	1.36	1.97	0.81	1.24	0.90	1.62
Vivienda sin agua entubada	7.30	16.91	7.31	5.99	8.25	18.49	8.66	9.4
Viviendas con algún nivel de hacinamiento	44.26	53.42	47.02	46.25	34.17	41.32	35.91	34.67
Viviendas con piso de tierra	14.80	25.30	14.04	19.81	7.80	11.79	7.20	11.28
Localidades con menos de 5000 habitantes	23.93	60.86	23.18	46.23	24.65	56.31	25.48	46.07
Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	54.28	71.43	55.15	57.08	38.23	55.70	36.89	39.91

Fuente: Índice de Marginación, 2000-2015. INEGI

Así pues, los resultados evidencian una serie de afirmaciones. En primera, existencia de diferencias notorias en las regiones tipificadas, inclusive en las sub-regiones, tanto en los niveles de productividad, producción, población y en la tendencia del desarrollo económico, lo cual viene a confirmar el comportamiento asimétrico e irregular en las zonas definidas. Segundo, el criterio utilizado para analizar las potencialidades económicas de Morelos se ajusta a las regiones tipificadas por la OCDE. En la primera zona definida, pese a cerca del 70 por ciento de los municipios que la conforman supera en cuantía a la media estatal en la producción bruta, en conjunto los 22 municipios representan pequeña parte en la producción bruta estatal, aunque concentran cerca de la mitad de población morelense, empero, el promedio del porcentaje del nivel de marginación es superior al registrado en agregado por la entidad morelense. En esencia cuatro actividades económicas definen la producción regional, específicamente con los resultados de las tasa de crecimiento parece presentarse heterogeneidad, se registran de manera desproporcionada entre las que tienen el menor y el peor desempeño en términos de crecimiento productivo per cápita, lo que sugiere desafíos específicos para esta región. Al respecto, la OCDE (2012, p.12) señala: si se consigue superar estos desafíos, las regiones pueden florecer, de

no ser así, pueden decaer rápidamente.

En la Región Avanzada (RE-AVAN), 6 de los 9 municipios que la conforman crecieron por arriba de la media estatal, en agregado su influencia en la producción estatal es determinante, pues impacta en los últimos años en promedio por arriba del 90 por ciento a la producción bruta estatal, advertida por la tendencia de la industria manufacturera y química, seguido por comercio al por menor y por el crecimiento destacado de la actividad información de medios masivos. Participa con la segunda mayor parte de población del estado de Morelos, reconoce niveles de marginación inestables respecto al promedio estatal. Situación contraria presenta la Región con Potencial de Crecimiento (RE-POCRE), pues ambos municipios crecieron de forma destacada en comparación al estadístico estatal, aunque es la última agrupación que aporta menos a la participación a la producción bruta y de población. Después de manufactura, comercio al por menor y la mayoría de los servicios tienen incidencia en la estructura productiva regional.

Finalmente, el comportamiento que presenta la producción bruta per cápita, variable que definió la regionalización, para los municipios que crecieron por arriba del cociente estatal en cada una de las regiones definidas, parece implicar la existencia de factores que podrían favorecer la convergencia regional. Los resultados muestran la importancia que la Región con Alto Potencial de Crecimiento (RE-ALPOCRE) pueden tener en el crecimiento estatal, lo que sugiere que las políticas públicas focalizadas no necesitan ser solamente sociales, más bien, deberían ser, tal como lo señala la OCDE (2014, p.26), políticas económicas bien diseñadas en línea con el nuevo paradigma regional.

2. Factores claves para incentivar el crecimiento económico ▲ 49 ▼

Bajo el sustento teórico-metodológico desarrollado por la OCDE (2014), fueron precisados para la realidad morelense 5 factores que varían componente en cada tipología delimitada: infraestructura física, capital humano, mercado de trabajo, innovación y aglomeración productiva. De forma implícita se refleja que cada zona es única, que las políticas con base en el lugar serán distintas entre región y región.

En consideración a la naturaleza económica de cada espacio morelense definido, la compleja obtención de información y el corte transversal del análisis, fueron identificados factores claves existentes en el territorio que pueden incentivar el crecimiento en cada una de las tres regiones precisadas. Estos factores parten de la idea que un crecimiento más incluyente aporta beneficios económicos y sociales. Promover un crecimiento más incluyente tiene la probabilidad de asociarse con mayor diversidad a las actividades económicas y de este modo, con lleva a un menor riesgo de sacudidas asimétricas. Un crecimiento dinámico en regiones rezagadas y más pobres reducen la probabilidad de que las oportunidades económicas de los individuos se relacionen con el lugar de nacimiento o de residencia. Las regiones que están crónicamente por debajo de la media en términos de tasas de crecimiento pueden generar costos significativos a las arcas públicas en varias maneras (OCDE, 2014: 13).

2.1. Región con Alto Potencial de Crecimiento (RE-ALPOCRE)

Derivado de su precario nivel productivo y desa-

50 ▲ rrollo existente, es planteado el equipamiento básico industrial como factor inicial para incentivar la producción bruta per cápita (pbpc) a través de la infraestructura física básica, explicada el impacto que puede ocasionar la variables: tomas instaladas de energía eléctrica (tiee). El segundo factor, tiene la finalidad de incentivar el capital humano a través de mano de obra calificada, expuesta por la proporción entre alumnos existentes de nivel bachillerato y primaria (pabp). El tercer orden parte del factor que dinamizan el empleo existente en la zona: promedio de establecimientos de preparación de servicio de alimentos y bebidas (pepsayb). El cuarto factor clave atañe a la innovación, a partir del valor agregado por unidad manufacturera (vaum) y la formación bruta de capital fijo de cada unidad comercial menor (fbcfm). Finalmente, y no menos importante, debido a la escasa conectividad con el resto de las regiones, es permitiente utilizar la proporción entre la longitud de carretera federal y alimentadora estatal pavimentada (lcfaep), como factor clave de crecimiento económico. La siguiente ecuación es la propuesta de especificación para determinar posibles factores claves que inciden en el crecimiento de la producción per cápita para la RE-ALPOCRE, con la valoración de cortes de tiempo (2000-2004-2010-2015) y los municipios que la definen.

donde:

= producción bruta per cápita registrada en cada municipios que define la RE-ALPOCRE

=es el termino independiente y puede decirse que es el parámetro asociado a una variable explicativa que toma el valor de 1 para todas las observaciones

+++++= son los mejores estimadores li-

neales insesgados.

= tomas instaladas de energía eléctrica

= proporción entre alumnos egresados de nivel bachillerato y primaria

= promedio de establecimientos de preparación de servicio de alimentos y bebidas

= valor agregado por unidad manufacturera

= formación bruta de capital fijo por cada unidad comercial menor

= proporción entre longitud de carretera federal y alimentadora estatal pavimentada

66= tamaño de la muestra (22 municipios por tres periodos de corte)

perturbación aleatoria

Aunque de forma global las variables regresoras tienen efecto lineal significativo en la variable dependiente, la estimación econométrica expone que sólo la proporción entre longitud de carretera federal y alimentadora estatal pavimentada (lcfaep), formación bruta de capital fijo por cada unidad comercial menor (fbcfm), tomas instaladas de energía eléctrica (tiee) y valor agregado por unidad manufacturera (vaum) registran impacto significativo en la producción bruta per cápita (cuadro 8). El impacto del resto de las variables es trascendental pero no significativo, explicado entre otras causas por la atípica tendencia bajo el componente de alta concentración versus polarización (cuadro 9); destaca el impacto inverso de algunas variables. Todas en conjunto explican cerca del 30 por ciento a la variable dependiente. En ningún caso, salvo para pepsayb y ppabp, los errores estándar superan el valor de los estimadores, coeficientes están estimados con la misma precisión. El determinante de la matriz de corre-

laciones registra valor de 0.12, situación que permite afirmar la no existencia de multicolinealidad. Aplicando el contraste White se acepta la hipótesis de homoscedasticidad, la probabilidad de aceptar esa hipótesis siendo cierta es mayor al 5 por ciento. El estadístico Durbin-Watson es cercano al de 2, se confirma la hipótesis nula que plantea la ausencia de auto-correlación (cuadro 8).

Cuadro 8

Posibles factores claves para incentivar el crecimiento de la producción bruta per cápita, RE-ALPOCRE

Variable	Coefficiente	Std. Error	Coefficiente estandarizado	t-stadistic	Prob.
lfaep	1335.45	571.76	0.67	2.34	0.02
fbcfm	15.72	6.23	0.33	2.52	0.01
pepsayb	-2.87	7.96	-0.04	-0.36	0.72
ppabp	-19.76	27.04	-0.08	-0.73	0.47
tiee	0.22	0.05	0.50	4.67	0.00
vaum	-9.81	3.97	-0.69	-2.47	0.02
C	2626.33	623.88		4.21	0.00
A. R-squared					
	0.300				
F-statistic					
	5.63			Durbin-Watson	1.75
Prob(F-statistic)					
	0.00			Determinante	0.12
Heteroskedasticity Test: White					
F-statistic	1.26	Prob. F(27,38)		0.251	
Obs*R-squared	31.20	Prob. Chi-Square(27)		0.263	

Fuente: elaboración propia (ver anexo estadístico, regresión lineal múltiple: RE-ALPOCRE)

Cuadro 9

Estadística descriptiva de las variables a utilizar en la RE-ALPOCRE

Variable	lfaep	fbcfm	pepsayb	ppabp	tiee	vaum
Media	0.78	49.58	11.56	8.08	7258.99	120.19
Mediana	0.19	37.58	0.50	0.27	4062.00	48.55
DS	1.88	80.12	52.53	15.39	8544.46	265.25
Sesgo	4.64	3.80	5.44	2.49	2.15	4.68
Kurtosis	24.99	19.32	30.73	9.46	7.12	24.77
Jb	1567.32	891.35	2440.47	182.68	97.78	1544.43
Prob.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

Suponiendo que el resto de las variables permanece constante, los resultados significativos de los coeficientes estandarizados muestran, en orden

de cuantía: si aumenta la proporción entre longitud de carretera federal y alimentadora estatal pavimentada (lfaep), la producción bruta per cápita será de 0.67 pesos, mientras que 0.50 por cada esfuerzo en incrementar las tomas instaladas de energía eléctrica (tiee), 0.33 por cada incentivo en aumentar formación bruta de capital fijo por cada unidad comercial menor (fbcfm), finalmente destaca que por cada alcance en acrecentar el valor agregado por unidad manufacturera (vaum) el impacto en la producción es negativo, registra una cuantía de -0.69 (cuadro 8).

2.2. Región Avanzada (RE-AVAN)

Debido a la importancia histórica que representa en la economía estatal la mayoría de los municipios considerados en esta tipología regional, el modelo de crecimiento, al igual que al anterior ejercicio, recae en cinco conceptos teórico-prácticos, aunque diferentes variables de acuerdo a su funcionalidad. El primer factor corresponde a infraestructura básica-intermedia, considerando que esta región se ha beneficiado de la mayor conectividad carretera en la entidad durante los últimos veinte años, el criterio a utilizar es la longitud de carretera troncal federal pavimentada (lctfp). En capital humano, segundo factor de crecimiento, bajo el amparo del impacto en la producción, principalmente la manufacturera y la química, es pertinente utilizar el agregado egresados de ingeniería escolarizada (eie). El tercer factor parte de lo existente económicamente en la región: producción bruta por unidad manufacturera (pbpm). En innovación, debido a la trascendencia jerárquica que registran en la producción bruta total, es pensada la formación bruta de capital fijo por unidad comercial al por menor (fbcfm). Finalmente el último factor de crecimiento hace mención a la aglomeración productiva (caracte-

52 ▲ rística de un sólido territorio) explicada por proporción entre ingresos totales e ingresos propios (ip) e infraestructura de servicios financieros (isf). El planteamiento de especificación del modelo de crecimiento es el siguiente:

donde:

= producción bruta per cápita registrada en cada municipios que define la RE-AVAN

=es el termino independiente y puede decirse que es el parámetro asociado a una variable explicativa que toma el valor de 1 para todas las observaciones

+++++=son los mejores estimadores lineales insesgados.

= longitud de carretera troncal federal pavimentada.

= egresados de ingeniería escolarizada

= diversificación de la producción manufacturera

= formación bruta de capital fijo por unidad comercial al por menor

= ingresos propios

= infraestructura de servicios financieros

33= tamaño de la muestra

perturbación aleatoria

A pesar de que la prueba global indica que los regresores de la RE-AVAN tienen influencia lineal sobre la producción bruta per cápita de la economía del estado de Morelos, solamente la producción bruta por unidad manufacturera (PBPM) y la formación bruta de capital fijo por unidad ma-

nufacturera (FBCFM) son significativas al 5 por ciento. La capacidad explicativa registra valor del 82 por ciento. En algunos casos, descartando la posible falta de precisión en los estimadores, los resultados pueden aproximarnos a definir el posible problema de la economía morelense: pocos municipios, a través de la dinámica de la industria manufacturera, han explicado en totalidad el funcionamiento de la economía. Salvo IP e ISF, el resto de las variables registran impactos positivos, se afirma la inexistencia de multicolinealidad, autocorrelación, y presencia de heteroscedasticidad (cuadro 10).

Cuadro 10

Posibles factores claves para incentivar el crecimiento de la producción bruta per cápita en la RE-AVAN

Variable	Coefficient	Std. Error	Standardized coefficient	t-Statistic	Prob.
LCTFP	292.755	289.779	0.101	1.010	0.324
EIE	20.298	32.227	0.079	0.630	0.536
PBPM	3.538	0.372	0.916	9.524	0.000
FBCFCM	2677.613	1019.534	0.277	2.626	0.016
IP	-436.206	548.195	-0.073	-0.796	0.436
ISF	-174.442	287.754	-0.087	-0.606	0.551
C	4995.517	10886.320		0.459	0.651
A. R-squared		0.82	Durbin-Watson		1.12
F-statistic		20.69	Determinante		0.19
Prob(F-statistic)		0.00			
Heteroskedasticity Test: White					
F-statistic	0.93	Prob. F(6,20)		0.50	
Obs*R-squared	5.87	Prob. Chi-Square(6)		0.44	

Fuente: elaboración propia (ver anexo estadístico, regresión lineal múltiple: RE-AVAN)

2.3 Región con Potencial de Crecimiento (RE-POCRE)

Debido a su textura, no es permisible aplicar el planteamiento del modelo econométrico de crecimiento para la RE-POCRE, el trato requiere ser cualitativo.

Conclusión

Bajo el sustento teórico-metodológico desarrollado por la OCDE (2009)⁷, una vez precisados los

5 factores que varían componente en cada tipología delimitada, se comprobó que cada zona es única, y que la zona considerada región avanzada (RE-AVAN), se dividió en dos sub regiones de crecimiento RE-AVAN-S integrada por 6 municipios entre los cuales destaca el municipio de Yecapixtla con un crecimiento del 33.47% y la R-AV-I integrada por 3 municipios (Cuautla, Jiutepec y Zacatepec), entre los cuales destaca el municipio de Cuautla con un crecimiento del 7.17%, en la región REALPOCRE, se sub-dividido en dos sub regiones la REALPOCRE-S región con alto potencial de crecimiento superior la cual está integrada por 15 municipios, de los cuales Tepoztlán reporta un crecimiento del 20.6% y la REALPOCRE-I integrada por 7 municipios de los cuales Tlaneantla reporta un crecimiento del 9.55% y finalmente como se mencionó, en la tercera región no se puede plantear el modelo econométrico debido a su textura y que además son solo 2 municipios.

54 Referencias

- CABRERA ADAME, Carlos Javier, Abelardo Aníbal GUTIÉRREZ LARA, y Rubén ANTONIO MIGUEL (2005) *Introducción a los indicadores económicos y sociales de México*. México. FE-UNAM
- CARRILLO HUERTA, Mario (2002) *Estudios regionales en México, selección de teoría y evidencia empírica: desarrollo regional*. Puebla, México. Universidad de Puebla
- CORTEZ YACILA, Héctor (2006) *Descentralización productiva y territorio. Un enfoque de ordenamiento territorial desde la dimensión de las estructuras territoriales. México un caso de aplicación*. El Colegio de Tlaxcala, Tlaxcala, México
- (2004) *Descentralización productiva y territorio. Referencias teórico-conceptuales relacionadas con la economía y ordenamiento territorial*. República del Perú. Concytec.
- GARRIDO CELSO (2011) *Nuevas políticas e instrumentos para el financiamiento de las pymes en México. Oportunidades y desafíos*. Santiago de Chile. Agencia Española de Cooperación y CEPAL-AECID.
- GUJARATI N., Damodar y Dawn C. Porter (2010) *Econometría*. McGraw-Hill Interamericana. México.
- LEÓN LÓPEZ, Arturo (2006) *Políticas agrícolas y desarrollo nacional*, en NUÑEZ VERA, Aidé Miriam, César A. Ramírez Miranda, Ricardo D. Valdez Cepeda y Artemino Cruz León, coordinadores (2006) *Desarrollo Rural Regional, hoy. Tomo II Las políticas públicas*. Universidad Autónoma de Chapingo. Texcoco, México.
- LÉVY MANGIN, Jean-Pierre y Jesús VARELA MALLOU (2003) *Análisis multivariable para las ciencias sociales*. Madrid España. Pearson Educación S.A.
- MORENO JIMÉNEZ, Antonio (2006) *Sistemas y análisis de información geográfica*. México, DF. Alfaomega Ra-Ma editores.
- PACHECO FRANCISCO, Juan y Eduardo CONTE-RAS (2008) *Manual metodológico de evaluación multicriterio para programas y proyectos*. Santiago de Chile. Serie Manuales. CEPAL-ILPES.
- VALDÉS María Luz (2000) *Población reto del tercer milenio*. Editorial Coordinación de Humanidades-UNAM y Miguel Ángel Porrúa Editores.
- WEIMER C., Richard (2007) *Estadística*. México. Grupo Editorial Patria. Decima primera reimpresión.

LA VENTAJA COMPETITIVA DE LA FIRMA MEDIANTE EL MODELO DE INGRESOS. UN ANÁLISIS DEL CASO DE LAS TIENDAS DE CONVENIENCIA

Carpio Mendoza José Julio¹, González Ramírez David², Urciaga Garcia José Isabel²

Resumen

El trabajo presenta un análisis de la ventaja competitiva de las empresas en el sector de tiendas de conveniencia. Se realiza un estudio comparativo en los modelos de ingresos entre las tiendas de conveniencia Oxxo propiedad de grupo FEMSA y las tiendas de abarrotes conocidas popularmente como tiendas de la esquina. A la par se describe la estructura y dinámica de los componentes que integran los modelos de ingreso en sendos modelos: los ingresos derivados de la comercialización de la mezcla de los productos, servicios financieros, servicios por la venta de boletos de transporte, por servicios de comunicación, pagos de servicios públicos, primera colocación de productos en el establecimiento y promociones apoyadas por sus proveedores, cobijadas por el horario de apertura del establecimiento, al contrario de los establecimientos de abarrotes que su principal fuente de ingresos, proviene de la comercialización de la mezcla de sus productos y algunas otros incipientes ingresos. Se demuestra que la ventaja competitiva de las tiendas Oxxo se encuentra en el diseño y gestión de su estrategia empresarial y financiera. La experiencia de Oxxo abre la oportunidad para los pequeños negocios de adoptar algunas estrategias de gestión, mediante las alianzas con los prestadores de servicio y generar una mezcla diferente de ingresos que los haga crecer como gestores de pequeñas organizaciones, tales como cuotas por uso, cuotas de suscripción, préstamos, concesión de licencias, publicidad y comisiones. La mejora de la competitividad derivado de los ingresos es parte vital de cualquier organización.

Palabras claves: Ventaja Competitiva, Modelos de Ingreso, Tiendas de conveniencia, alianzas.

The paper presents an analysis of the competitive advantages of the companies at the convenience store sector. A comparative study is carried out on the income models between the Oxxo convenience stores owned by FEMSA group and the grocery stores commonly known as corner stores. At the same time, the structure and dynamics of the components that integrate the models of income. In each model are described: revenues derived from the commercialization of the mix of products, financial services, services for the sale of transportation tickets, Communication, payment of public services, first placement of products in the establishment and promotions supported by its suppliers, covered by the opening hours of the establishment, unlike the grocery stores that its main source of income, comes from the commercialization of the Mix of its products and some other incipient income. It shows that the competitive advantage of Oxxo stores is in the design and management of their business and financial strategy. Oxxo's experience opens the opportunity for small businesses to adopt some management strategies, through partnerships with service providers and generate a different mix of revenues that grow them as managers of small organizations such as fees for use, fees Subscription, loans, licensing, advertising and commissions. Improving income competitiveness is a vital part of any organization.

Keywords: Competitive Advantage, Income Models, Convenience Stores, Partnerships

Introducción

En los últimos tiempos los negocios se han transformado radicalmente, las condiciones del mercado y la intensificación de los competidores impulsan a las pequeñas empresas a examinar sus métodos tradicionales y sus estrategias para hacer negocios y adaptarse (BARTLETT Y GHOSHAL, 1987; OHMAE, 1989). Las tiendas de conveniencia definidas como aquellos comercios que por su ubicación o en razón de su horario presentan una ventaja con respecto a los demás comercios del rubro. Que se encuentran cerca del lugar de consumo. Y ocupan relativamente un pequeño espacio; Oxxo como tienda de conveniencia y las tiendas de abarrotes o tiendas de la esquina, tienen grandes diferencias al comercializar sus productos a pesar de que venden casi los mismos. ¿Por qué Oxxo ha crecido exponencialmente y las tiendas de la esquina no lo han logrado en las mismas circunstancias?

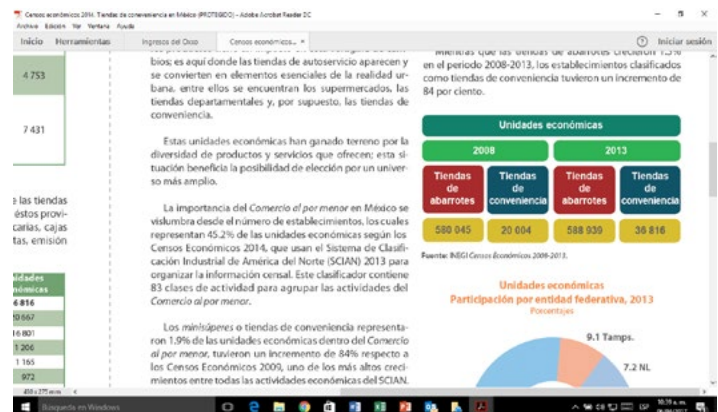
Descripción del problema

Desde la introducción de las tiendas OXXO en el mercado nacional su cuota de participación ha aumentado de manera significativa desplazando con ello a muchas de las tiendas de abarrotes en los lugares donde se ha instalado, este resultado se basa en un modelo de éxito del manejo de los ingresos de Oxxo al diversificar todas las posibilidades de ingreso desde la venta de bienes hasta la venta de servicios y sustituir el pago de diversos servicios a todo el sistema bancario y municipal.

El modelo Oxxo aprovecha las ausencias de mercado en cuanto al grado de bancarización y ha desplazado a su competencia con un modelo de negocios mediante una plataforma electrónica y

no territorial.

Las tiendas de abarrotes o tiendas de la esquina considerado como los negocios más populares y tradicionales en México, hoy se encuentran en riesgo (Martin, 2014) debido a la escalada de competencia como las tiendas de conveniencia Oxxo y los supermercados. Además, es relevante el papel que juegan en la distribución de productos considerados como básicos para la población, son fuente de ingresos de miles de familias mexicanas emprendedoras y que satisfacen las necesidades de consumidores cerca de su hogar. Su importancia radica por el número de establecimientos que representan el 45.2% de las unidades económicas, así lo manifiesta los Censos Económicos del 2014, elaborados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2014).



Las tiendas de conveniencia donde están incluidos el Oxxo han crecido a una velocidad vertiginosa; como se muestra en el cuadro anterior aumentaron de 20,004 en 2008 a 36,816 en el 2013, con un incremento porcentual de 84.04% según lo reporta el INEGI en contrario con las tiendas de abarrotes que su paso es más lento al pasar de 580,045 tiendas a 588,939 con un incremento porcentual del 1.53%.

Además es importante destacar los indicadores de creación de empleo por lugar de trabajo. Las tiendas de abarrotes, ocupan dos personas pro-

▲ 58 ▼ medio por establecimiento, en caso contrario a las tiendas de conveniencia Oxxo que ocupan cuatro. Esta diferencia se debe a dos aspectos principalmente; El primero a los distintos horarios de trabajo y el segundo a la diferencia de servicios ofertados en la misma.



Es importante destacar las diferencias en la gestión empresarial de sendos tipos de tiendas de conveniencia y sus respectivos modelos de negocios e ingresos. Las tiendas de abarrotes no cuentan con una gestión empresarial apropiada, ni con un modelo de negocios e ingresos que respalde sus decisiones básicas. En la pequeña empresa como son las tiendas de abarrotes solo se piensa en la comercialización de los productos básicos perecederos que se van a encontrar en los estantes y no así en los servicios bancarizados. Las tiendas de abarrotes no cuentan con la planeación de otros ingresos que coadyuvaran al crecimiento y a la rentabilidad del negocio, no tienen claridad en todos los aspectos de la empresa y los alcances de la misma. Solo centran sus esfuerzos en comercializar bienes y no ven al negocio como un sistema de plataforma digital para otros servicios. En contraste al modelo de negocio Oxxo y su claro éxito con su modelo de ingreso que permite diversificarlos y proveer los diferentes servicios que requiere el consumidor, sendos aspectos lo hacen tener mayor productividad y atracción de clientes que las tiendas de abarrotes o de la esquina.

Oxxo se ha convertido en el tercer minorista de

México (Sánchez, 2017) generando el 11% de las ventas al detalle comparadas con tiendas como: Comercial Mexicana que posee el 10%, Chedraui con un 9%, Soriana con un 17% y Wal Mart con un 53% de participación. Es evidente el peligro que corren las pequeñas tiendas de abarrotes al no contar con sistemas que le permitan generar mayores ingresos para crecer y hacer atractivo el negocio. USB Casa de Bolsa (Sánchez, 2017) precisa los tipos de ingresos declarados en los informes anuales que tiene obligación de reportar, los cuales son: el 20% de los ingresos provienen de la venta de cerveza, 20% de cigarrillos, 10% de alimentos y café, 8% en otros productos, el restante 42% de servicios. A diferencia de los ingresos en las tiendas de abarrotes que solo comercializan productos.

Es por eso que es evidente analizar el modelo de ingresos de las tiendas de conveniencia Oxxo, con la finalidad de poner a flor de piel el sistema que utilizan y popularizar su estrategia en pro de los pequeños emprendedores, con la finalidad de mejorar su posicionamiento en el mercado y generar mayores beneficios para ellos, como la generación de empleos e incrementar su nivel de ingresos. Adicionando a sus ingresos, las recargas telefónicas, los pagos de servicios públicos, cobros de boletos de avión, pagos de hipotecas, microcréditos y compras en la web, es decir utilizar la tecnología con plataformas a su favor.

Objetivos

Analizar el modelo de ingresos de las tiendas de conveniencia Oxxo pertenecientes al grupo FEMSA con la finalidad de conocer su origen y determinar su impacto en cuanto a su participación en la comercialización de productos o servicios y comparar la ventaja competitiva entre este grupo y las tiendas de abarrotes y por añadidura determinar

el “know how” del modelo de ingresos que lo hace exitoso para cualquier ente económico que quiera ampliar su espectro en los ingresos.

Bases teóricas

En cualquier organización sea esta una familia, una empresa o un gobierno es evidente que su existencia depende del ingreso, en términos económicos, con la finalidad de hacer frente a sus compromisos. La palabra ingreso es definido según el Instituto de Contadores públicos en las normas internacionales de información financiera (NIIF) como: “El incremento en los beneficios económicos, producidos a lo largo del periodo contable, en forma de entradas o incrementos de valor de los activos, o bien como disminuciones de los pasivos, que dan como resultado aumentos del patrimonio neto y no están relacionados con las aportaciones de los propietarios de la entidad”. El código fiscal de la federación en su artículo 14 y 14 B define el término enajenación como un sinónimo de ingreso a diferencia en el tiempo en que estos sean obtenidos y se refiere toda variación en el patrimonio estos por la comercialización de productos o servicios o en su caso de derechos a favor de la entidad. Además, es importante añadir a este término modelo. Las designaciones del concepto son muy diversas, En términos generales, se define como una representación de la realidad, o la explicación de un fenómeno ideal digno de imitarse, o también la manifestación de la realidad; visualmente como un arquetipo, o prototipo, de una serie de objetos similares, que contiene un conjunto de variables esenciales de un sistema social (Caracheo, 2002). Gago (1999) conceptualiza el término modelo como ejemplar o un conjunto de elementos que forma un todo en una misma cosa y esta se le considera ejemplar para ser imitado, copiado o el realizar una copia

del original de sus rasgos y sus significados cuando estos son agrupados en diferentes sistemas o disciplinas. (Achinstein, 1967). Menciona que los modelos son construcciones mentales que permite un acercamiento con la realidad de un fenómeno. Al diferenciar sus características del modelo para entender su comprensión. En otras palabras, el concepto tiene varios usos en las ciencias y se puede referir a una infinidad de fenómenos físicos o virtuales. El modelo de las tiendas Oxxo son una representación parcial de la realidad; esto se refiere a que no es posible explicar una totalidad, solo con observar su imagen corporativa del lugar o de su conjunto de negocios en México ni incluir todas las variables que esta pueda tener, por lo que se refiere más bien a la explicación de un fenómeno o proceso específico, (Aguilera, 2000), que se encuentra en la gestión del modelo de ingresos. Con el propósito de definir al modelo como un estándar a seguir o muestra para conocer algo, También el modelo podrá ser utilizado con el propósito de probar una hipótesis o solo para la explicación de un proceso (Aguilera, 2000) que es el caso de esta investigación al estudiar el modelo de ingresos del Oxxo en beneficio de las tiendas de abarrotes. Partiendo de la idea que los supuestos planteados son hipotéticos que se confirman por el éxito y crecimiento de las tiendas de conveniencia Oxxo. Indudablemente las observaciones y experimentaciones posteriores de adoptar dicho modelo en las tiendas de abarrotes confirman estas aseveraciones. Al adoptar esos mecanismos y procesos para confirmar la hipótesis.

La competitividad de un negocio reside en su capacidad de generar ingresos y por consecuencia el origen de una rentabilidad. Entre más competitiva sea una empresa en relación a otras de su mismo ramo mayor será su habilidad para hacerse de segmentos de mercado (Martin 2004: 7) es por eso que Oxxo crece a razón de 3 tiendas por día.

(Fundamento). Esto gracias a su modelo de ingreso motivado a la vez por su estrategia. La competitividad no es un fin en sí mismo así lo establece Turok (2004: 7), si no es un indicador de los determinantes y de las dinámicas del éxito económico de los negocios. Al vincular dicho concepto a las tiendas de conveniencia, la pregunta obligada es: ¿Cuáles son los activos económicos e intangibles como las estrategias de gestión más comunes en las tiendas de conveniencia Oxxo que influyen en el éxito de la empresa? Partiendo de los trabajos de Porter (1985), Lambin (1995) conceptualizan la ventaja competitiva mediante los atributos inherentes al producto o servicio que le conceden cierta superioridad sobre sus competidores inmediatos, entre las tiendas Oxxo y las tiendas de abarrotes. Si atendemos al carácter concreto sobre el que se sustenta cada ventaja competitiva lograda por cada una de las empresas encontraremos contrastes significantes, en este trabajo de corte descriptivo, nos encontramos con grandes diferencias en sus modelos de ingresos donde se demuestra la ventaja que tiene uno sobre el otro. Según Javalgi et al. (2006), en el contexto actual, “las organizaciones deben escuchar e interpretar correctamente la voz del mercado” en cuanto a la detección de un problema, la identificación de necesidad o la visualización de un área de oportunidad como la ha detectado el Grupo Femsa. Del mismo modo, el concepto de orientación al mercado introduce nuevas realidades en los modelos de ingresos de los negocios. En efecto, Tuominen et al. (2004), Berghman et al. (2006) o Racela et al. (2007) resaltan la necesidad de incluir un matiz relacional a los nuevos supuestos utilizados para definir la capacidad de ingresos provenientes de su actividad en el mercado. En relación con este trabajo, se centran las estrategias adoptadas por Oxxo para generar ingresos mediante un nuevo concepto que le dé pertinencia a su negocio lla-

mado modelo de ingresos. Es contundente como lo menciona Snoj et al. (2007, p. 153) se considera que “la sustentabilidad de las ventajas competitivas es la base para lograr un resultado empresarial superior, la supervivencia y el desarrollo”. Por lo tanto, se sugiere que el modelo de ingresos es fundamental en la empresa para su sostenibilidad en el tiempo.

Metodología empleada

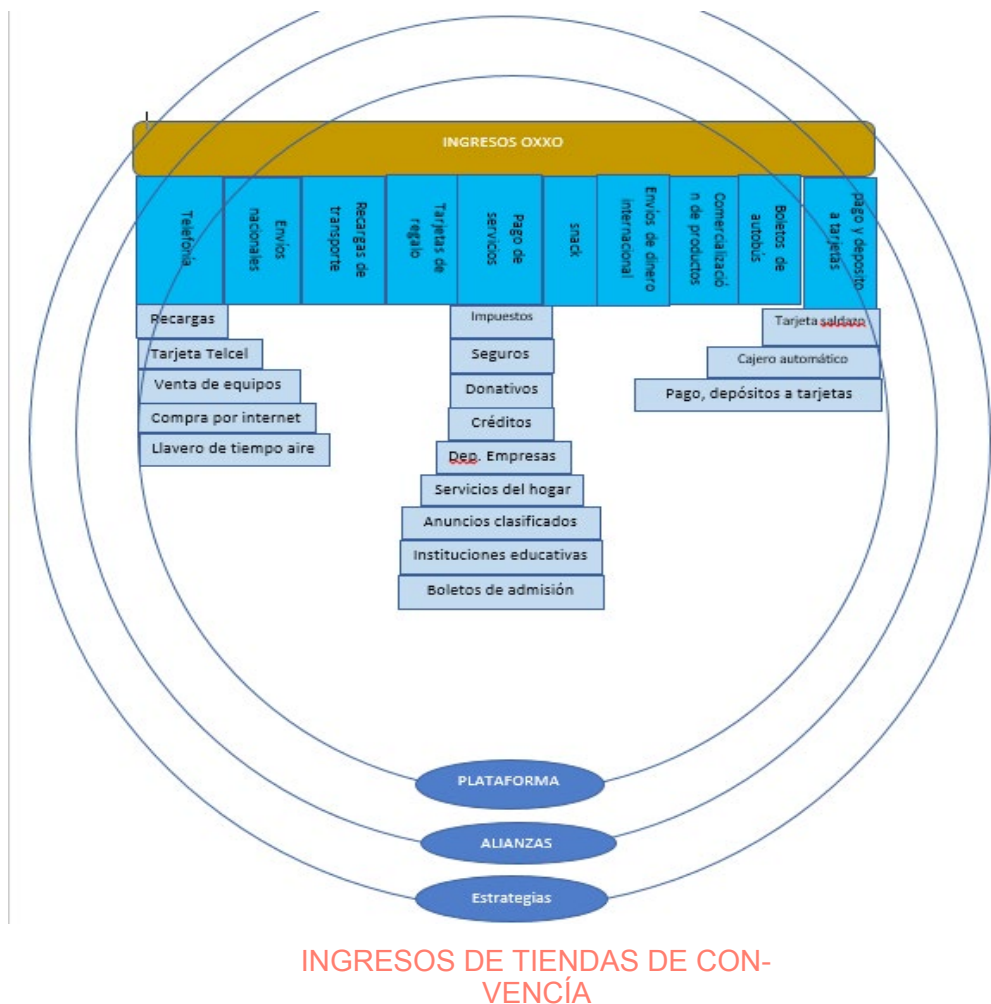
Determinar por medio de un análisis descriptivo, las actividades y procesos que utiliza la división comercial de grupo Oxxo, para la generación de sus ingresos por la comercialización de productos y servicios con la finalidad de evidenciar el modelo. Esta es una primera aproximación fundamentada en los datos de los informes financieros publicados cada año en la Bolsa de Valores de México. Basada en el estudio de las variables del estado de resultados con la finalidad de comparar ambos modelos; El de las tiendas de conveniencia Oxxo y las tiendas de abarrotes o tiendas de la esquina. La diferencia entre ambos modelos determina la ventaja competitiva entre uno y otro.

Resultados

La integración del modelo de ingresos en la operación de las tiendas Oxxo, está en constante crecimiento. Es determinante en la ventaja competitiva, en comparación con las tiendas de abarrotes. Cuando poseen 10 fuentes de ingresos y cada una de ellas en subdivisiones. Haciendo alianzas con organismos privados como los bancos, los grandes negocios anidados en la web y el gobierno. De ellos obtiene el 42% de sus ingresos, consistentes en comisiones por cada servicio. Es de vital importancia el capital intelectual de la red de aliados para prestar un servicio de conexión entre

ellos y los consumidores. Incorporarlos a su oferta. Oxxo es más que una red de comercialización física, sino también es un poderoso software que coadyuva a impulsar la estrategia de negocio mediante las alianzas. Es una estrategia de capital intelectual basada en el conocimiento.

Con el propósito de ilustrar el modelo de ingresos que las tiendas de conveniencia Oxxo gestionan, haremos una representación gráfica del modelo, poniendo de manifiesto sus características generales, mecanismos y sus procesos e interrelaciones:



Fuente: Elaboración propia

El modelo de Oxxo está integrado principalmente por ocho grandes dimensiones; telefonía, envíos

62 ▲ nacionales, recargas transporte, pagos de servicios, snack, envíos de dinero internacionales, comercialización de productos, venta de boletos de autobús y pagos y depósitos a tarjetas.

En el caso de la telefonía esta se subdivide en: recargas, tarjetas Telcel, venta de equipos telefónicos, compras por internet y llaveros de tiempo aire. En cuanto a los servicios estos se subdividen en impuestos, seguros, donativos, créditos, despenas de empresas, servicios del hogar, anuncios clasificados, instituciones educativas y boletos de admisión. Por último los pagos y depósitos a tarjetas se subdividen en tarjetas “saldazos”, cajero automático y pago de depósitos a tarjetas.- todos los anteriores tienen como objetivo incrementar el ingreso por medio (Osterwalder, 2011) comercialización de productos, cuotas por servicios públicos o telefonía, pago de préstamos, comisiones y publicidad ésta relación hace posible el modelo de ingresos diferenciado que le conduce a un crecimiento exponencial del negocio, gracias a las alianzas con los participantes como el sector bancario, gobierno y empresas de comunicación. Las alianzas estratégicas consisten esencialmente en ser un intermediario entre la venta de sus productos o en el cumplimiento en el pago de las obligaciones de los consumidores. O como medio de transferencia de recursos económicos. Todo esto es posible mediante una red de los Oxxos como modelo organizativo como marco de la alianza estratégica (García, E. 1996), sin perder de vista que esto sea posible mediante un modelo integrador a través de un sistema o plataforma digital que usan las tiendas Oxxo, denominada “Kofmmercial” con características de análisis avanzado de los ingresos y de la fuerza de ventas. El reporte financiero anual presentado en la bolsa de valores del año 2016 indica que se tienen captados alrededor de 600,000 clientes en 3,400 rutas dentro del país.

En el caso de las tiendas de abarrotes los censos económicos del 2014 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía señalan que la comercialización en las tiendas de abarrotes basa su ingreso solamente en abarrotes, cerveza, dulces, botanas, productos lácteos y cigarros, a continuación mostramos gráficamente el modelo de una tienda de abarrotes.

INGRESOS DE TIENDAS DE CONVENIENCIA

Recargas telefónicas

Comercialización de productos

Fuente: Elaboración propia

Por lo anteriormente expuesto podemos indicar que hay una diferencia significativa entre los ingresos que puede lograr una tienda de abarrotes o tienda de la esquina con las tiendas de conveniencia Oxxo, ya que las primeras tienen una falta de alianza con prestadores de servicios y falta de conocimiento de modelo más amplio de ingresos. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía en los censos económicos del 2013 agrupa a ambos sectores en la siguiente grafica tomando en cuenta los ingresos de ambos negocios.



Fuente: INEGI

Con la finalidad de hacer la transmisión de conocimientos llamado “know-how” del modelo de ingresos también se presentaran varias problemáticas; el uso y conocimiento del modelo, el aspecto legal de la alianza y la operatividad e inversión de la plataforma electrónica. Se puede saber dónde empieza y donde termina el modelo pero no su aceptación (TEECE, 1981; HENNART, 1988; GARCÍA, 1996). De esta manera la adaptabilidad en las tiendas de abarrotes será compleja pero necesaria con la finalidad de proteger las empresas que desean aprovechar las ventajas competitivas de las alianzas de grandes corporaciones que pueden ayudar a los pequeños (ARENAS, 2003).

Conclusiones

Las tiendas Oxxo no tienen competencia gracias a su modelo de ingresos, que le permite tener una ventaja competitiva contra las demás tiendas del ramo. Su éxito principal se debe a la diversificación de productos y servicios que trae como consecuencia la capacidad de satisfacer a sus clientes, debido a la falta de bancarización del pueblo mexicano. Oxxo ha aprovechado este vacío para actuar como intermediario entre los prestadores de servicio y los consumidores, obteniendo un ingreso por esta intermediación. La organización de todas sus actividades es un punto medular gracias a la plataforma digital que le apoya para gestionar su ingreso. El modelo de ingresos es la espina dorsal del éxito de estas tiendas al aportar a sus ingresos totales el 42%. Este ingreso no genera costo por sí mismo. Su costo está apoyado por la operación normal del negocio por lo que contribuye directamente a las utilidades. Caso contrario de los negocios de abarrotes que su ingreso principal proviene de la comercialización de productos que por ende tienen un costo y un margen de utilidad

menor. Tanto del producto en sí mismo como el mantener los inventarios.

Existe una gran oportunidad de generar nuevos negocios de plataforma digital que se ocupe de hacer alianzas con las prestaciones de servicio y las tiendas de abarrote, con el objeto de generar ingresos por el concepto de comisiones.

Otro de los éxitos de la cadena Oxxo esta generado por su gestión administrativa de las operaciones de comercialización y de servicios carente en las tiendas de abarrotes.

Hoy en día la competencia es mayor y los negocios tienen que ver hacia dentro las oportunidades que pueden generar. Como gestionar un modelo de ingresos diferente que le represente menos costo, mayor ingreso y por consiguiente crecimiento.

64 Referencias

- ACHINSTEIN, P. (1967) *Problemas científicos y tecnológicos*. Los modelos Teóricos. Suplementos III/8 México: UNAM
- Barney, J.B., 1991. *Firm resources and sustained competitive advantage*. Journal of Management, 17 (1), 99-120
- Berghman, L., Matthyssens, P. y Vandenbempt, K., 2006. *Building competences for new customer value creation: An exploratory study*. Industrial Marketing Management, 35, 961-973
- BARTLETT, CA, GHOSHAL, S. Managing Across Borders - New Strategic Requirements. Sloan Management Review. 7-17. VOL. 28. 1987
- CARACHEO, F. (2002). *Modelo educativo (propuesta de diseño)*, Dirección
- General de Institutos Tecnológicos. Coordinación Sectorial de Normatividad Académica. México: CIDET
- Day, G.S. y Van den Bulte, C., 2002. *Superiority in customer relationship management: consequences for competitive advantage and performance*. Report No. 02-123. Cambridge, MA: Marketing Science Institute.
- Day, G.S. y Wensley, R., 1988. *Assessing Advantage: A framework for diagnosing competitive superiority*. Journal of Marketing, 52 (April), 1-20
- GARCÍA, E. "El estudio de las alianzas y relaciones interorganizativas en la dirección de empresas: Tendencias actuales" Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa, Vol.5, nº 3, pp. 109-132. 1996
- García Falcón, J. (1995). Dirección estratégica. Gran Canaria: cies
- HENNART, J.F. *The Transaction Costs Theory Of Joint Ventures - An Empirical-Study Of Japanese Subsidiaries In The United-States*. Management Science. 483-497. VOL. 37. 1991.
- Javalgi, R.G., Martin, L.C. y Young, R.B., 2006. *Marketing research, market orientation and customer relationship management; a framework and implications for service providers*. Journal of Service Marketing, 20 (1), 12-24.
- Katsikeas, C.S., 1994. *Export competitive advantages. The relevance of firm characteristics*. International Marketing Review, 11 (3), 33-53
- Ling-yee, L. y Ogunmokun, G.O., 2001. *The influence of interfirm relational capabilities on export advantage and performance: an empirical analysis*. International Business Review, 10, 399-420
- Lambin, J.J., 1995. *Marketing estratégico*, Madrid: McGraw-Hill.
- Martin, Ron (2004), *A Study on the Factors of Regional Competitiveness*, Bélgica, The European Commission, http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/3c/competitiveness.pdf, Documento consultado el 14 de noviembre de 2012
- Mizik, N. y Jacobson, R., 2003. *Trading off between value creation and value appropriation: The financial implications of shifts in strategic emphasis*. Journal of Marketing, 67 (January), 63-76
- Monferrer, D., 2011. *La orientación al mercado de la red como determinante de la competitividad de las nuevas empresas internacionales*. El efecto mediador de las capacidades dinámicas
- Morgan, R.T., y Hunt, S., 1999. *Relationship-based competitive advantage: The role of relationship marketing in marketing strategy*. Journal of Business Research, 46, 281-290
- OHMAE, K. *The Global Logic Of Strategic Alliances*. Harvard Business Review. 143-154. VOL. 67. 1989.
- Piercy, N., Kaleka, A. y Katsikeas, C., 1998. *Sources of competitive advantage in high performing export company*. Journal of World Business, 33 (4), 378-393.
- Porter, M.E., 1985. *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. New York: Free Press.
- Racela, O., Chaikittisilpa, C. y Thoumrungrroje, A., 2007. *Market orientation, international business relationships and perceived export performance*. International Marketing Review, 24 (2), 144-163
- Turok, Ivan (2004), "Cities, Regions and Competitiveness", *Regional Studies*, Vol. 38, No. 9, pp. 1069-1083.
- TEECE, DJ. *The Multinational-Enterprise - Market Failure And Market Power Considerations*.

Sloan *Management Review*.3-17.VOL.22. 1981http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2014/doc/minimonografias/tieconv_ce14.pdf

Snoj, B., Milfelner, B. y Gabrijan, V., 2007. *An examination of the relationships among market orientation, innovation resources, reputational resources, and company performance in the transitional economy of Slovenia*. *Canadian Journal of Administrative Sciences*, 24 (3), 151–164

.Tuominen, M., Rajala, A. y Möller, K., 2004. *Market-driving versus market-driven: Divergent roles of market orientation in business relationships*. *Industrial Marketing Management*, 33, 207-217.

Periódicos

Sánchez, E. (6 de abril 2017) Oxxo se pone al tú por tú con los grandes. *El economista*. <http://eleconomista.com.mx/industrias/2011/09/24/oxxo-se-pone-tu-tu-grandes>

Martin, R. (3 de enero 2014) Tienditas en riesgo. <http://eleconomista.com.mx/antipolitica/2014/01/03/tienditas-riesgo>

Informe anual 2016.- Bolsa de Valores.- <http://www.informeanual.femsa.com/femsa-comercio.html>

MODELO CAUSAL DE ECUACIONES PARA RECURSOS HUMANOS Y PARA PRODUCTIVIDAD LABORAL

Acosta, M.G.L¹, Caldera, D.²

RESUMEN

Encontrar la forma para maximizar la productividad laboral consiste en saber cómo seleccionar a las mejores personas (¿mejores para qué?), cómo motivar a las personas para que trabajen más duro (¿con qué propósito?), cómo empoderar a las personas para que adquieran mayores responsabilidades (¿a beneficio de quién?) y cómo socializarlos como buenos ciudadanos organizacionales (¿con cuáles valores?). El futuro de las organizaciones depende de comprometer a todas las personas que son capaces de realizar una contribución. La ventaja competitiva de las organizaciones consiste en defender exitosamente los derechos, necesidades, aspiraciones y sueños de cada una de las personas dentro de ellas (Altman, 2009).

En este sentido y resaltando la importancia del factor humano con el aumento de la productividad en las organizaciones, la presente investigación muestra la relación entre los factores de políticas y objetivos de recursos humanos con la productividad laboral en las pequeñas empresas fabricantes de resinas sintéticas en León, Guanajuato, utilizando un modelo de medida de ecuaciones estructurales que sirva como guía hacia la realización de investigaciones futuras aumentando el tamaño de casos de estudio así como su valor significativo y para fortalecer los resultados obtenidos en el campo de las ciencias sociales.

¹Instituto Tecnológico Superior de Guanajuato, Guanajuato, México., lourdes.acostacastillo@gmail.com, ² Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México.

ABSTRACT

Finding the way to maximize labor productivity is to know how to select the best people (best for what?), how to motivate people to work harder (for what purpose?), how to empower people to get more responsibilities (for whom?) And how to socialize them as good organizational citizens (with what values?). The future of organizations depends on engaging all people who are able to make a contribution. The competitive advantage of organizations is to successfully defend the rights, needs, aspirations and dreams of each person within them (Altman, 2009).

In this sense and highlighting the importance of the human factor with the increase of productivity in organizations, the present research shows the relationship between the factors of policies and human resources objectives with labor productivity in the small companies manufacturing synthetic resins in Leon, Guanajuato, using structural equations modeling that will guide future research by increasing the size of case studies as well as their significant value and to strengthen the results obtained in the field of social sciences.

Palabras clave: Productividad laboral, organizaciones, ecuaciones estructurales.

68 1.1 Descripción del problema.

De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el crecimiento de la productividad laboral desaceleró bruscamente en 2012. Después de un repunte inicial tras la recesión de 2009, las inversiones débiles y las perspectivas mundiales muy inciertas han frenado mayores aumentos en la productividad. Es especialmente preocupante a este respecto la tendencia de una desaceleración en la productividad laboral observada en ciertas regiones como América Latina y el Caribe, lo cual sugiere que el progreso en la calidad del empleo registrado en estas regiones, puede ser difícil de mantener (Boscán, 2013).

Debido a que algunos estudios muestran la relación de la productividad laboral con variables como el clima laboral (Torrecilla, 2009) y la relación laboral (Nash & Hassan, 1988) pero no presentan la relación existente entre las políticas y los objetivos de recursos humanos y debido a que las PYMEs son la fuente principal de empleos en México, resulta oportuno realizar una investigación para proponer un modelo que relacione estas dos variables con la productividad laboral, identificada como un indicador de riqueza entre países.

El estado de Guanajuato muestra una opción representativa, ya que de acuerdo al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, esta entidad federativa cuenta con 255,159 Unidades Económicas, lo que representa el 5.17% del total en el país (INEGI, 2015a). Además, al cuarto trimestre de 2014, la Población Económicamente Activa (PEA) ascendió a 2,457,663 personas, lo que representó el 59.8% de la población en edad de trabajar. Del total de la PEA, el 95.8% está ocupada y el 4.2% desocupada (INEGI, 2015b). Los sectores estratégicos en el estado son: agroindustrial, autopartes-automotriz, productos químicos,

cuero-calzado y confección-textil-moda (Secretaría de Economía, 2015). Por otro lado, el municipio de León se encuentra entre los más destacados en producción bruta total de industrias manufactureras con \$44,136,111.00, superado únicamente por Silao y Salamanca. Sin embargo, el municipio de León cuenta con la mayor cantidad de personal remunerado en las industrias manufactureras del estado, con un 45.11% y el primer lugar en ingresos netos con un 26.82% del total estatal (INEGI, 2008).

1.2 Objetivos

Objetivo general:

Aplicar un modelo causal de ecuaciones que encuentre la relación entre objetivos y políticas de recursos humanos, con la productividad laboral en las pequeñas empresas fabricantes de resinas sintéticas, ubicadas en el municipio de León Guanajuato para mostrar a las empresas esta área de oportunidad que les genere mayores beneficios y a su vez represente un punto de partida en investigaciones futuras relacionadas con las variables elegidas.

Objetivos específicos:

- Ubicar y analizar los objetivos y las políticas de recursos humanos utilizados en pequeñas empresas fabricantes de resinas sintéticas.
- Recolectar y analizar información acerca de la productividad laboral de las empresas participantes en la investigación.
- Aplicar un modelo causal de ecuaciones

estructurales con la información obtenida de las empresas seleccionadas.

Hipótesis

Las hipótesis del estudio entre los objetivos y políticas de recursos humanos con la productividad laboral en las pequeñas empresas fabricantes de resinas sintéticas, ubicadas en el municipio de León Guajuato son las siguientes:

H_{1-2} Existe una relación positiva entre los objetivos y políticas de recursos humanos.

H_{1-3} Existe una relación positiva entre los objetivos y la productividad laboral.

H_{2-3} Existe una relación positiva entre las políticas y la productividad laboral.

1.3 Bases teóricas

1.3.1 Antecedentes del estudio.

La identificación de los determinantes de la mejora de la productividad laboral en las organizaciones ha sido objeto de estudio de muchos analistas a lo largo del último siglo; algunos enfatizan aspectos teóricos, otros empíricos. Entre ellos figuran los que han estudiado los determinantes del impacto de las iniciativas de formación de recursos humanos en la productividad laboral (Almada, 2000). Abunda también la literatura de tipo normativo sobre gestión de la productividad laboral y la capacitación, dirigida a gerentes y directores de organizaciones, o a ejecutores de programas de capacitación (Katz, 1999). Menos abundantes son los estudios que interrelacionan ambos aspectos, es decir, que explicitan el marco conceptual, sustentado en el análisis y estudios propios

y de terceros, haciendo a la vez un planteamiento normativo de un modelo o propuesta (Mertens, 2002).

Si bien no hay tendencias totalmente nuevas, el mundo marcha en una dirección en materia de calidad de vida que afecta las políticas y objetivos de recursos humanos (Alles, 2006) cuyas características se muestran a continuación. Además, se analiza el concepto de productividad laboral y se muestra el modelo propuesto para el desarrollo de la presente investigación.

1.3.2 Objetivos de recursos humanos.

Realizando una comparación acerca de la propuesta y las áreas de estudio de diferentes autores acerca de los objetivos de recursos humanos (Tabla 1), puede observarse que la mayoría de ellos toma como base los principios de Chiavenato (2007) en el desarrollo de sus investigaciones, demostrando la flexibilidad de dichos principios para su aplicación en diferentes disciplinas y campos de estudio.

70 ▲ Tabla 1. Resumen comparativo de objetivos de recursos humanos. Fuente: Elaboración propia con base en los autores mencionados.

Autor(es)	Áreas de estudio	Objetivos de recursos humanos
Chiavenato (2007).	Administración de empresas y recursos humanos.	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades, motivación y satisfacción. • Condiciones organizacionales para el empleo. • Eficiencia y eficacia.
Gelabert (2008).	Derecho del trabajo y recursos humanos.	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad y cantidad de recursos humanos. • Actividades formativas y de adiestramiento. • Motivación • Mejora del clima laboral. • Beneficio de la empresa.
Jackson, Schuler y Werner (2012).	Administración y estrategia de recursos humanos.	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivos cualitativos. • Objetivos cuantitativos.
Gallardo (2012).	Administración estratégica.	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivos estrategias y tácticas alineadas con los objetivos de la organización.
Snell y Bohlander (2013).	Administración de recursos humanos y relaciones laborales.	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento del comportamiento eficiente y confiable. • Aumento en la productividad, etc.
Werther y Davis (2014).	Investigación de productividad y calidad, estrategia y desempeño humano.	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivos corporativos. • Objetivos funcionales. • Objetivos sociales. • Objetivos personales.

Werther y Davis (2014) muestran un enfoque relacionado con la productividad y el desempeño de los recursos humanos, clasificando los objetivos de manera clara y ordenada, por lo que su clasificación resulta útil en la propuesta e interpretación de objetivos de recursos humanos para ser utilizados en el desarrollo de la presente investigación.

1.3.3 Políticas de recursos humanos.

La mayoría de los autores consultados coinciden en la importancia de las políticas de recursos humanos para el desempeño de las organizaciones, mostrando enfoques y definiciones similares en cuanto a los componentes que las integran de acuerdo a su área de estudio (Tabla 2).

En especial Chiavenato (2007), muestra una forma detallada y estructurada que permite tomarlo como punto de partida en las propuestas desarrolladas por otros autores, los cuales no llegan a clasificar las políticas de una forma tan específica y mantienen la misma línea a pesar de que existen algunos años de diferencia entre sus publicaciones.

Tabla 2. Resumen comparativo de políticas de recursos humanos. Fuente: Elaboración propia con base en los autores mencionados.

Autor(es)	Áreas de estudio	Políticas de recursos humanos
Wells y Spinks (1997).	Comunicación organizacional.	<ul style="list-style-type: none">• Políticas de promoción, evaluación y despido.
Beker (1999).	Estrategia organizacional.	<ul style="list-style-type: none">• Alineación con políticas de la organización.
Huang (2001).	Comportamiento organizacional.	<ul style="list-style-type: none">• Efectos negativos por ausencia de políticas explícitas.
Chiavenato (2007).	Administración de empresas y recursos humanos.	<ul style="list-style-type: none">• Políticas de integración.• Políticas de organización.• Políticas de retención.• Políticas de desarrollo.• Políticas de auditoria.
Gelabert (2008).	Derecho del trabajo y recursos humanos.	<ul style="list-style-type: none">• Políticas dentro del plan de recursos humanos.
Mondy (2010).	Administración de Recursos Humanos.	<ul style="list-style-type: none">• Políticas obligatorias para un alto nivel de ética.
Dessler (2011).	Administración de Recursos Humanos.	<ul style="list-style-type: none">• Relaciones humanas del trabajo administrativo.
Price (2011).	Negocios y recursos humanos.	<ul style="list-style-type: none">• Las políticas deben asegurar la mezcla y el número correcto de personas en la organización.

Gallardo (2012).	Administración estratégica.	<ul style="list-style-type: none"> • El valor añadido por los recursos humanos. • Los incrementos en la productividad. • El stock de capital humano necesario. • Traducir el valor de los programas de recursos humanos a unidades monetarias. • Utilizarse como medida base de conocimiento en la empresa.
Snell y Bohlander (2013).	Administración de recursos humanos y relaciones laborales.	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura de las personas.
Jones y George (2014).	Administración y comportamiento organizacional.	<ul style="list-style-type: none"> • Indicador de los valores culturales relativos a la responsabilidad con sus empleados.

Analizando las ideas de los diferentes autores, las políticas expuestas por Chiavenato resultan una clara referencia debido a su estructura para ser utilizadas en el desarrollo de la propuesta e interpretación de las políticas de recursos humanos en el desarrollo de la presente investigación.

1.3.4 Antecedentes de la Productividad Laboral.

El cálculo de la productividad laboral puede realizarse de manera permanente para el conjunto de la economía nacional, y con algún grado de detalle para determinadas actividades productivas, tales como la industria manufacturera, el comercio, la construcción y ciertas ramas de servicios.

En México, la información utilizada como insumo para dichos índices es captada y procesada por el INEGI a través de diversas encuestas mensuales en unidades económicas de sectores, subsectores y ramas productivas. Estos índices se constituyen al relacionar entre sí las variables económicas generadas por los proyectos estadísticos y provienen de la Encuesta Nacional de Empresas Constructoras (ENEC), de la Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM) y la Encuesta Mensual sobre establecimientos comerciales (EMEC). Así mismo, es posible generar un índice global de la productividad laboral de la economía, el cual resulta de combinar datos provenientes del Sistema de Cuentas Nacionales de México y la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (INEGI, 2012).

La información proporcionada por estos organismos es utilizada en el desarrollo de un modelo causal de ecuaciones, el cual se describe en la siguiente sección.

1.3.5 Modelo causal de ecuaciones.

El estudio de las relaciones causales proviene del análisis multivariado de datos experimentales, examinando el efecto de variables explicativas sobre variables explicadas. Estas técnicas se presentan como categorías de los modelos de ecuaciones estructurales que representan de forma sencilla la realidad subyacente en las variables latentes, especificando las relaciones entre ellas (Casas, 2002).

Principalmente, los modelos de ecuaciones estructurales tienen su origen en los estudios realizados por Stewal Wright alrededor de 1920, que inicialmente se enfocaban en encontrar las relaciones independientes en variables continuas o discretas dentro del campo de la genética. Actualmente, estos modelos se basan en técnicas estadísticas que permiten comprobar teorías en diferentes áreas como psicología, marketing, ciencias de la salud, entre otras (Lara, 2014).

Este tipo de modelos ofrecen la ventaja de permitir la proposición del tipo de modelo y la dirección de las relaciones entre sus variables, dando la oportunidad de estimar los parámetros especificados a nivel teórico, por lo cual se denominan también “modelos confirmatorios” (García, 2011).

En resumen, los modelos de ecuaciones estructurales permiten el análisis de las relaciones entre variables abstractas no medibles directamente, observadas a través de sus efectos en indicadores que sí pueden ser medidos (Tejedor, 2004).

1.4 Metodología empleada.

Una vez analizadas las propuestas de diferentes autores acerca de las políticas y objetivos de recursos humanos, principalmente las ideas de

Chiavenato (2007), Werther y Davis (2014), se seleccionaron aquellos objetivos y políticas que mostraban una descripción más clara y se procedió a realizar su conceptualización para servir como variables latentes del estudio, es decir, aquellas variables que no son directamente observables y medibles, pero que pueden ser relacionadas por medio del modelo de ecuaciones estructurales.

Posteriormente se llevó a cabo la operacionalización de las variables, separando las variables observadas en los indicadores con el objetivo de integrar la encuesta para la recolección de información.

El Directorio Estadístico de Unidades Económicas (DENUE) 2014 del INEGI, muestra a 3 unidades económicas dedicadas a la fabricación de resinas sintéticas en el municipio de León Guanajuato, en las cuales se llevó a cabo la investigación.

El primer instrumento aplicado basado a las empresas acerca de las variables de objetivos y recursos humanos seleccionados, se trata de una encuesta que utiliza la escala de medición tipo Likert, la cual consiste en un grupo de elementos presentados como afirmaciones o juicios para saber la reacción que tienen los participantes en ciertas categorías, sumando las puntuaciones finales en cada una (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). La encuesta se aplicó a tres participantes de cada organización, dando un total de nueve encuestas realizadas.

1.4.1 Clasificación de variables.

Como se describió anteriormente, para el análisis estadístico se utilizaron 9 variables, de las cuales los objetivos, políticas y productividad laboral corresponden a las variables latentes, mientras que X_i ($i=1, \dots, 9$) fueron clasificadas como variables ob-

74 servables (Objetivos corporativos, operacionales, sociales, personales y políticas de unión, organización, conservación, y crecimiento, además de la productividad laboral). Una vez identificadas las variables, se procedió al desarrollo del diagrama estructural para el modelo (Figura 1), de acuerdo a la simbología descrita en el marco teórico.

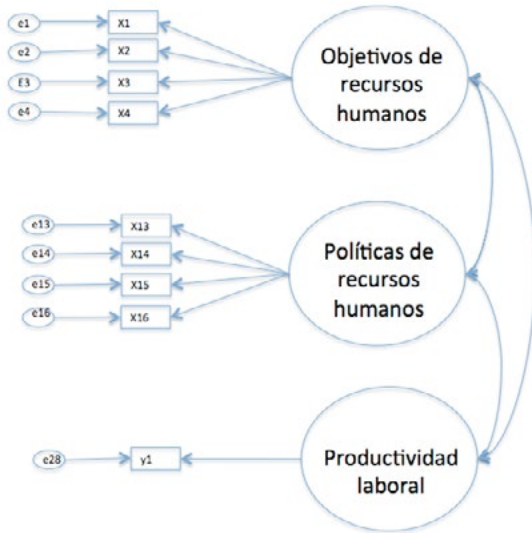


Figura 1. Diagrama para el modelo de ecuaciones estructurales. Fuente: Elaboración propia.

1.4.2 Especificación del modelo de ecuaciones.

De acuerdo a la metodología seguida por Lara (2014), los componentes de un modelo de ecuaciones estructurales son: variables latentes (ξ), Variables observables (X), errores de medidas (ε) y coeficientes de regresión (λ).

Siguiendo esta nomenclatura, se representa el siguiente modelo de ecuaciones de medida correspondientes a las variables del modelo propuesto:

$$X_1 = \lambda_{1,1}^x \xi_1 + \varepsilon_1$$

$$X_2 = \lambda_{2,1}^x \xi_1 + \varepsilon_2$$

$$X_3 = \lambda_{3,1}^x \xi_1 + \varepsilon_3$$

$$X_4 = \lambda_{4,1}^x \xi_1 + \varepsilon_4$$

$$X_5 = \lambda_{5,2}^x \xi_2 + \varepsilon_5$$

$$X_6 = \lambda_{6,2}^x \xi_2 + \varepsilon_6$$

$$X_7 = \lambda_{7,2}^x \xi_2 + \varepsilon_7$$

$$X_8 = \lambda_{8,2}^x \xi_2 + \varepsilon_8$$

$$X_9 = \lambda_{9,3}^x \xi_3 + \varepsilon_9$$

Donde:

X_{1-9} Representan a las variables observables (objetivos corporativos, operacionales, sociales, personales y políticas de unión, organización, conservación, y crecimiento, además de la productividad laboral).

λ^x Representan a los coeficientes de correlación de las variables observables.

ξ_{1-3} Representan a las variables latentes (Objetivos y políticas de recursos humanos con productividad laboral).

ε_{1-9} Representan al error de medición de las variables observables.

1.4.3 Estimación del modelo de ecuaciones.

Para la estimación del modelo se utilizó el paquete lavan del software R, debido a que permite desarrollar modelos de estructura y de medida de forma más sencilla. La función utilizada es el análisis factorial confirmatorio (cfa) y el método de estimación es el de máxima verosimilitud (ML) discutidos en el apartado anterior. Después de analizar los resultados obtenidos, se integró la información de los parámetros y errores estimados, para formar el siguiente modelo de ecuaciones, tomando como base el modelo de medida mostrado en la

etapa de especificación:

$$X_1 = 1\xi_1 + 0.392$$

$$X_2 = 0.451\xi_1 + 0.281$$

$$X_3 = 0.079\xi_1 + 0.223$$

$$X_4 = -0.851\xi_1 + 1.258$$

$$X_5 = 1\xi_2 + 0.600$$

$$X_6 = 0.683\xi_2 + 0.481$$

$$X_7 = -0.263\xi_2 + 0.180$$

$$X_8 = 0.892\xi_2 + 0.355$$

$$X_9 = 1\xi_3 + 0$$

En esta etapa se han sustituido los valores de λ y ε (mostrados en las ecuaciones descritas en la etapa de especificación), con los valores obtenidos en el paquete `lavaan` del programa R.

De esta forma, se desarrolló el modelo de ecuaciones estructurales mostrado, con la estrategia de modelización confirmatoria, especificando el modelo de medida y la evaluación de su significación estadística, confirmando que es uno de los modelos posibles.

Después de analizar los resultados de los cálculos realizados, se pueden contrastar las hipótesis planteadas para ser aceptadas o rechazadas, tomando en cuenta las covarianzas mayores a cero entre las variables como criterio de aceptación (Lara, 2014). El cálculo muestra que las hipótesis propuestas pueden ser aceptadas de acuerdo a los datos utilizados (Tabla 3).

Tabla 3. Resultados de la prueba de hipótesis. Fuente: Elaboración propia con base en software R.

Hipótesis	Covarianza	Resultado
H1-2 Existe una relación positiva entre los objetivos y políticas de recursos humanos.	0.244	Se acepta
H1-3 Existe una relación positiva entre los objetivos de recursos humanos y la productividad laboral.	0.074	Se acepta
H2-3 Existe una relación positiva entre las políticas de recursos humanos y la productividad laboral.	0.323	Se acepta

Lo anterior representa que después de realizar la estimación del modelo de ecuaciones estructurales, las variables observables de objetivos corporativos, operacionales, sociales, personales y políticas de unión, organización, conservación, y crecimiento, además de la productividad laboral, muestran una representación significativa de las variables latentes de objetivos y políticas de recursos humanos con la productividad laboral, lo cual puede comprobarse con los valores de covarianza mayores a cero obtenidos con la estimación de las variables latentes en la prueba de hipótesis.

1.6 Conclusiones

Con la aplicación de este modelo se probaron las hipótesis iniciales que sugerían la relación positiva entre las variables latentes de objetivos y políticas de recursos humanos y observables de objetivos corporativos, operacionales, sociales, personales y políticas de unión, organización, conservación, y crecimiento, además de la productividad laboral, destacando la importancia de un aumento en el tamaño de casos analizados para el incremento del ajuste de los datos, es decir, aumentar la calidad de la información obtenida y su significación estadística.

Los programas de ecuaciones estructurales son de una gran valía y aportan una gran contribución a la investigación del comportamiento, apareciendo como un medio de gran poder para comprobar explicaciones psicológicas y sociológicas de fenómenos humanos y sociales (Cupani, 2012), por lo que el modelo de ecuaciones mostrado en el presente trabajo de investigación, aporta una base que puede utilizarse dentro de diferentes industrias con un mayor número de participantes y de variables observables, ya que presenta una metodología que ha sido utilizada en diferentes contextos obteniendo resultados favorables.

Sin embargo, también es necesario mencionar las limitaciones del modelo, como el hecho de que pueden existir otros modelos que se ajusten a los datos y el riesgo de exclusión de variables teóricas importantes, lo que podría servir como oportunidad de mejora para futuras investigaciones. Además, al ser solamente tres empresas, no se explota al máximo el alcance de los resultados obtenidos por medio del modelo de ecuaciones estructurales, por lo que la investigación se complementó con información cualitativa acerca de las empresas estudiadas.

Complementariamente, la investigación abordó el tema de la productividad laboral, cuyas medidas en las pequeñas y medianas empresas son indispensables para el crecimiento de la diversificación económica, combatiendo así a las malas condiciones de trabajo y el incremento de la informalidad.

78 1 Referencias

humanos. Un enfoque latinoamericano (5a. ed.). México: Pearson Educación.

[Almada, A. I. (2000). *Formación de los Recursos Humanos y Competencia Laboral. Boletín cinterfor*. Bilbao: EDEX.

Gallardo, J.R. (2012). *Administración Estratégica. De la visión a la ejecución*. México: Alfaomega Grupo Editor.

Altman, Y. (2009). From human resources to human beings: managing people at work, *Human Resource Management International Digest*, 17 (7) págs. 3 – 4.

García, V. M. (2011). Análisis causal con ecuaciones estructurales de la satisfacción ciudadana con los servicios municipales (Tesis de maestría). Universidad de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela.

Alles, M. (2006). *Recursos Humanos - Casos* (Vol. 2). Buenos Aires, Argentina: Ediciones Granica.

Gelabert, M.P. (2008). *Recursos humanos: dirigir y gestionar personas en las organizaciones* (3a. ed.). España: ESIC Editorial.

Baker, D. (1999), "Strategic human resource management: performance, alignment, management", *Librarian Career Development*, 7(5), págs. 51 – 63.

Hernández, S.R., Fernández, C. C., & Baptista, L.M.P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

Boscán, F. J. (2013). Reseña "Tendencias Mundiales del Empleo" de Oficina Internacional del Trabajo. *Gaceta Laboral*, 19 (1), págs. 128-128.

Huang, T-Ch. (2001), "The effects of linkage between business and human resource management strategies", *Personnel Review*, 30(2). págs. 132 – 151.

Casas, M.(2002). *Los modelos de ecuaciones estructurales y su aplicación en el Índice Europeo de Satisfacción del Cliente*. Facultad de Económicas Universidad San Pablo CEU.

INEGI (2008). *Censos Económicos 2009*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado el día 30 de enero de 2015, de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/pdf/RD09-resumen.pdf>

Chiavenato, I. (2007). *Administración de recursos humanos: el capital humano de las organizaciones* (8a. ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

INEGI. (2012). *Cálculo de los índices de productividad laboral y de costo unitario de la mano de obra 2012. Metodología*. INEGI. Recuperado el día 30 de enero de 2015, de http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/encuestas/hogares/IPLyCUMO/IPLyCUMO_1.pdf

Dessler, G. (2011). *Administración de recursos*

- INEGI. (2015a). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Quinta versión. Recuperado el día 30 de enero de 2015, de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mapa/denue/default.aspx>
- Jackson, S. E., Schuler, R. S., Werner, S. (2012). *Managing human resources*. Mason, OH: South Western/Cengage Learning.
- Jones, Gareth R., George, J. M. (2014). *Administración contemporánea* (8a. ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Katz, J. (1999). Cambios estructurales y evolución de la productividad laboral en la Industria Latinoamericana en el período 1970-1996. Cepal.
- Lara, H.A. (2014). Introducción a las ecuaciones estructurales en AMOS y R (Tesis de maestría). Universidad de Granada. Granada España.
- Mertens, L. (2002). Formación, productividad y competencia laboral en las organizaciones. *Uruguay: CINTERFOR-OIT*.
- Mondy, R. W. (2010). *Administración de recursos humanos* (11a. ed.). México: Pearson Educación.
- Nash, M., Hassan, A. A. (1988). *Cómo incrementar la productividad del recurso humano: mediante técnicas que abarcan toda la relación laboral*. Bogotá: Norma.
- Price, A. (2011). *Human Resource Management* (4a. ed.). Reino Unido: Cengage Learning.
- Secretaría de Economía. (2015). *Guanajuato. Delegaciones y Representaciones*. Secretaría de Economía. Recuperado el día 7 de marzo de 2015, de [economia.gob.mx:http://www.economia.gob.mx/delegaciones-de-la-se/estatales/guanajuato](http://www.economia.gob.mx/http://www.economia.gob.mx/delegaciones-de-la-se/estatales/guanajuato).
- Snell, S., Bohlander, G. (2013). *Administración de Recursos Humanos*. (16a. ed.). México: Cengage Learning editores.
- Tejedor P. F. (2004). *Análisis del Modelo Europeo de Excelencia mediante la aplicación de Modelos de Ecuaciones Estructurales*. Centro Andaluz para la excelencia en la Gestión. Instituto Andaluz de Tecnología.
- Torrecilla, O. (2009). *Clima organizacional y su relación con la productividad laboral*. Recuperado el 2014 de Julio de 2014, de <http://www.aulavirtualcg.com/plataforma/documentos/adse/archivos/Climaorganizacional.pdf>
- Wells, B., Spinks, N. (1997). Fifteen steps to a complete human resource program, *Management Development Review*, 10(1), págs. 37 – 39
- Werther, W.B., Davis, k. (2014). *Administración de Recursos Humanos. Gestión del Capital Humano* (7a. ed.). México: Mc Graw Hill.

MODELO ECONÓMICO DE OPERACIONES DE MANUFACTURA EN TORNO POR CONTROL NUMÉRICO COMPUTACIONAL

Cervantes, A.¹, Romero, M.² y Godínez, F.J.³

RESUMEN

El presente trabajo presenta una propuesta para la elaboración de un modelo económico de operaciones de manufactura en un torno por control numérico computacional, considerando factores humanos, técnicos y materiales. El modelo propuesto tiene la finalidad de contar con información adecuada para establecer parámetros efectivos para la toma de decisiones en el proceso de producción de una pieza en una máquina de torno por control numérico computacional. Se realizó un análisis de los diferentes factores que intervienen en el proceso de manera que se contemplen en el modelo económico, los resultados del proyecto permiten conocer valores críticos para la determinación de niveles adecuados en los parámetros de operación. Para lo anterior se realizó un diseño experimental con diferentes condiciones de operación para evaluar los tiempos de operación y los niveles de calidad en los diferentes tratamientos, considerando los factores de velocidad de giro en revoluciones por minuto, el factor f de avance de la herramienta de corte y la dureza del material a maquinarse, así como las variables de respuesta del tiempo de maquinado por pieza en minutos y la presión de la herramienta en la pieza, encontrando que el factor más significativo para el tiempo de maquinado es el avance de la herramienta de corte. En el caso de la variable de respuesta relacionada con la presión se identificó que la variable más significativa es la dureza del material.

Palabras clave: Manufactura, modelo económico, torno CNC.

¹acervantm@gmail.com, ²martin9.romero9@gmail.com, ³ingfigjasso@gmail.com, Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León, Universidad Nacional Autónoma de México, León, México.

ABSTRACT

This work presents a proposal for the elaboration of an economic model of manufacturing operations in a computer numerical control lathe, considering human, technical and material factors. The proposed model has the purpose of having adequate information to establish effective parameters for decision making in the production process of a part in a computer numerical control lathe. An analysis was made of the different factors that intervene in the process in a way that is contemplated in the economic model, the results of the project allow to know critical values for the determination of adequate levels in the operating parameters. For the above, an experimental design with different operating conditions was performed to evaluate the operating times and the quality levels in the different treatments, considering the factors of rotational speed in revolutions per minute, the cutting tool feed factor f and the hardness of the material to be machined, as well as the variables of response of the machining time per piece in minutes and the tool pressure in the piece, finding that the most significant factor for the machining time is the advance of the cutting tool. In the case of the pressure-related response variable, it was identified that the most significant variable is the hardness of the material.

1. Descripción del problema.

En la actualidad, existe un auge en los apoyos brindados por los gobiernos para incentivar la atracción de inversiones por parte de empresas del segundo sector, específicamente de manufactura o producción de bienes. La manufactura se ha consolidado como un polo de desarrollo para las entidades del país, donde existe competencia por parte de estas entidades para atraer inversiones de empresas manufactureras.

En el ámbito global de las empresas manufactureras, se han establecido estándares del más alto nivel en nuestro entorno, dirigidos a mejorar las capacidades competitivas de las empresas (costo, calidad, tiempos de entrega, flexibilidad, innovación y medio ambiente y seguridad). La conformidad con estos estándares es fundamental para que estas empresas puedan competir.

El maquinado en torno por control numérico computacional es un proceso de manufactura de alta precisión que permite la producción de piezas con una alta calidad en la estandarización de sus especificaciones, existe un gran número de piezas que pueden producirse con tornos por control numérico que pueden servir para recambios en maquinaria especializada, así como para la fabricación de diferentes piezas que se produzcan realizando varias operaciones como: careado, desbaste, roscado, taladrado, tronzado, etc.

En diversos talleres de torneado con equipos por control numérico computacional los diferentes parámetros para la realización de piezas así como los costos de las operaciones se calculan por medio de estimaciones empíricas. En el ámbito de la competitividad, las altas cantidades de unidades a producir y los exigentes estándares fijados por las empresas, es necesario contar con propuestas

que apoyen la toma de decisiones en lo referente a los parámetros de operación más adecuados y su impacto en los costos.

En este trabajo se presenta una primera propuesta como aproximación a un modelo económico de manufactura en torno por control numérico computacional mediante un diseño experimental que toma en cuenta los factores de la velocidad de rotación en RPM's (revoluciones por minuto), el avance de la herramienta de corte en milímetros y la dureza de la materia prima, tomando en cuenta diferentes tipos de acero y sus estándares de dureza de acuerdo a diferentes normas: ISO 18265:2003, ISO 6507, ISO 6506, ISO 6508, donde para este trabajo se tomará en cuenta la dureza HBW.

2. Objetivos.

1. Desarrollar un diseño experimental para la fabricación de una pieza modelo en un torno por control numérico computacional.
2. Determinar los parámetros de operación más adecuados en el maquinado de la pieza modelo, que minimicen el tiempo de proceso del maquinado
3. Determinar los parámetros de operación más adecuados en el maquinado de la pieza modelo, que minimicen la presión ejercida por la herramienta de corte que impacta directamente en el desgaste y puede afectar en deformaciones de la materia prima y de las mordazas del equipo.

3. Bases teóricas.

En la actualidad, el control numérico computacional brinda posibilidades a la industria de la manufactura mediante la fabricación de productos con altos estándares y controles que permiten la realización de piezas que resultarían difíciles de maquinar con máquinas convencionales debido a la complejidad y necesidad de estandarización del mercado. (Díaz del Castillo, 2010).

De acuerdo con Torres et al (2010), el costo de producción de una pieza torneada por control numérico computacional incluye varios factores involucrados en su producción, donde los principales son el costo de maquinado por pieza, el costo de las herramientas de corte y el costo de carga y descarga del material y piezas.

Duffuaa y Shuiab (1995) Establecen que el enfoque primario en la optimización económica del proceso de maquinado es evaluar el desempeño de varios algoritmos no lineales para resolver modelos de optimización, en el presente trabajo se considera un modelo cuadrático que es el que mantiene un mejor ajuste.

Lakovou, Ip y Koulamas (1996) consideran los costos económicos de maquinado en el siguiente orden de importancia: tiempo de maquinado, costo de la herramienta, velocidad de corte y vida de la herramienta, donde en el presente estudio se consideran como variables de respuesta el tiempo de maquinado por pieza y la presión de la herramienta de corte con el material que impacta en el desgaste de la herramienta y puede incidir en deformaciones de la pieza maquinada.

Las condiciones de maquinado o parámetros pueden ser diseñados utilizando técnicas de optimización, existe un amplio rango de aplicaciones

industriales que pueden ser optimizadas, lo que resulta una importante tarea en el proceso de planeación de las operaciones de maquinado. Chen y Su (1996).

4. Metodología empleada.

El diseño experimental propuesto muestra un diseño empírico mediante un diseño factorial multi-nivel 3^3 (tres factores y tres niveles) de respuesta múltiple (con dos respuestas), con 27 tratamientos, los factores y niveles determinados se muestran a continuación en la tabla siguiente:

Tabla 1. Diseño experimental propuesto

Factor/ Nivel	-1	0	1
RPM	2500	3500	4500
Avance	0.1	0.2	0.3
Dureza	213	218	224

Fuente: Elaboración propia

El factor RPM se probará a 2500, 3500 y 4500 revoluciones por minuto, esto significa la velocidad de giro del chuck del torno, que es equivalente a la velocidad de giro del material que se maquina. El factor avance contempla tres diferentes avances $f=0.1$, $f=0.2$ y $f=0.3$ en milímetros. El factor dureza es la especificación de la dureza HBW de tres tipos de acero: 4140, 4090 y 4040.

Tabla 2. Diseño experimental propuesto

Tratamiento	RPM	Avance	Dureza	Tiempo	Presión
1	-1	-1	-1	2.34	1
2	0	-1	-1	2.34	2
3	1	-1	-1	2.33	2
4	-1	0	-1	1.85	2
5	0	0	-1	1.82	2
6	1	0	-1	1.82	2

7	-1	1	-1	1.65	3
8	0	1	-1	1.63	2
9	1	1	-1	1.61	3
10	-1	-1	0	2.41	2
11	0	-1	0	2.4	3
12	1	-1	0	2.38	3
13	-1	0	0	1.96	3
14	0	0	0	1.87	3
15	1	0	0	1.87	3
16	-1	1	0	1.73	4
17	0	1	0	1.7	4
18	1	1	0	1.69	4
19	-1	-1	1	2.47	4
20	0	-1	1	2.43	4
21	1	-1	1	2.41	4
22	-1	0	1	2.12	4
23	0	0	1	2.1	4
24	1	0	1	2.1	5
25	-1	1	1	1.84	5
26	0	1	1	1.81	5
27	1	1	1	1.74	5

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra el arreglo del diseño experimental con las respuestas de tiempo que es el tiempo en minutos de maquinado de una pieza modelo, así como la presión, que está en una escala del 1 al 10 de acuerdo a los indicadores de medición del torno por control numérico computacional en los valores máximos de la operación de desbaste que es la principal y de mayor duración en el maquinado de la pieza modelo.

5. Resultados.

El análisis de la información se realizó mediante la aplicación de diseño experimental del software Statgraphics Centurion VXI. La tabla 3 presenta el análisis de varianza donde es posible visualizar que los tres factores definidos (RPM, Avance y Dureza) son significativos a un nivel alfa de 0.05, en este caso los dos factores con mayor nivel de significancia para la variable de respuesta tiempo son el avance y la dureza.

Tabla 3. Análisis de Varianza para Tiempo

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
---------------	--------------------------	-----------	-----------------------	----------------	----------------

A:RPM	0.0098	1	0.0098	5.29	0.0345
B:Avance	2.07401	1	2.07401	1118.52	0.0000
C:Dureza	0.147606	1	0.147606	79.60	0.0000
AA	0.000266667	1	0.000266667	0.14	0.7092
AB	0.000533333	1	0.000533333	0.29	0.5987
AC	0.000833333	1	0.000833333	0.45	0.5116
BB	0.06615	1	0.06615	35.67	0.0000
BC	0.00333333	1	0.00333333	1.80	0.1976
CC	0.00281667	1	0.00281667	1.52	0.2345
Error total	0.0315222	17	0.00185425		
Total (corr.)	2.33687	26			

Fuente: Elaboración propia utilizando el software Statgraphics Centurión XVI

El valor del coeficiente de determinación (R^2) es del 98.6511 %, lo que indica que este modelo explica el 98.6511% de la variabilidad en la variable de respuesta Tiempo. De esta manera la ecuación de regresión para el tiempo es la siguiente: $Tiempo = 1.92667 - 0.0233333 \cdot RPM - 0.339444 \cdot Avance + 0.0905556 \cdot Dureza + 0.00666667 \cdot RPM^2 - 0.00666667 \cdot RPM \cdot Avance - 0.00833333 \cdot RPM \cdot Dureza + 0.105 \cdot Avance^2 + 0.0166667 \cdot Avance \cdot Dureza + 0.0216667 \cdot Dureza^2$.

Las figura 1 muestra la significancia de los factores propuestos y de sus interacciones, reflejándose que el avance es el factor más significativo, seguido de la dureza y de las RPM respectivamente, de manera general los factores avance y RPM tienen una relación negativa lo que significa que a un incremento del factor f (que representa el avance o las RPM) se tiene un decremento en el tiempo de maquinado de la pieza, caso contrario del factor dureza, donde se tiene una relación positiva que significa que a mayor dureza del material el tiempo de maquinado aumenta.

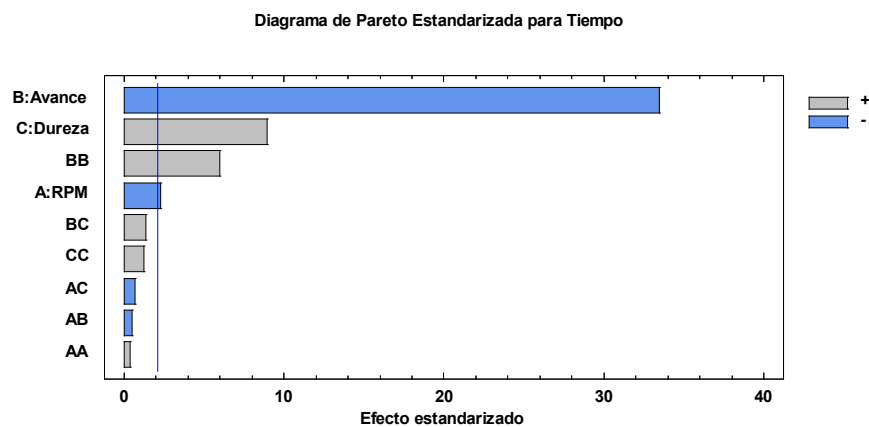


Fig 1. Diagrama de significancia de factores para la variable de respuesta tiempo. Fuente: Elaboración propia utilizando el software Statgraphics Centurión XVI.

86 ▲ La figura 2 muestra la interacción de los factores en sus diferentes niveles (-1, 0 y 1) en donde se puede apreciar que el avance es el factor más significativo y la relación con el tiempo de maquinado es negativa (representado por su pendiente), de igual manera es posible observar que tanto la dureza como las RPM son factores con menor impacto en el tiempo de maquinado al sufrir cambios en sus parámetros.

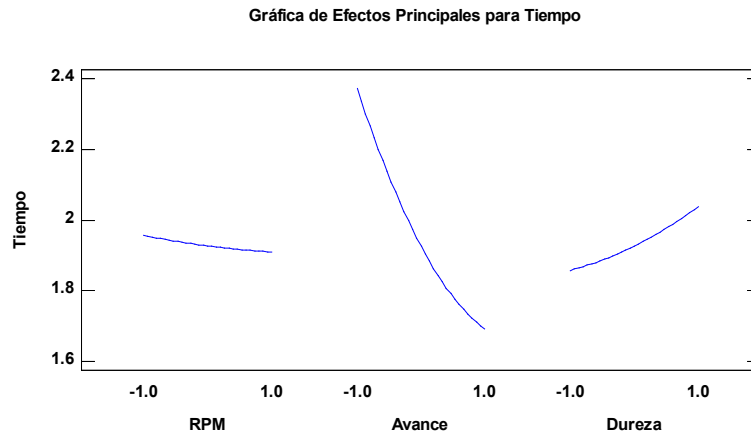


Fig 2. Efectos principales para la variable de respuesta tiempo. Fuente: Elaboración propia utilizando el software Statgraphics Centurión XVI.

La figura 3 representa la superficie de respuesta del tiempo en función de los dos factores más significativos al no poder graficar más de tres dimensiones, por lo que se muestra el tiempo en función de las diferentes combinaciones de los factores avance y dureza que son los de mayor significancia. En la figura es posible apreciar curvatura entre los niveles alto y bajo (-1 y 1) lo que es posible al tener un diseño con 3 niveles que permita identificar estas curvas y no linealizar el modelo, de acuerdo a la figura 3 es posible visualizar el modelo de segundo orden de acuerdo a la ecuación de regresión propuesta.

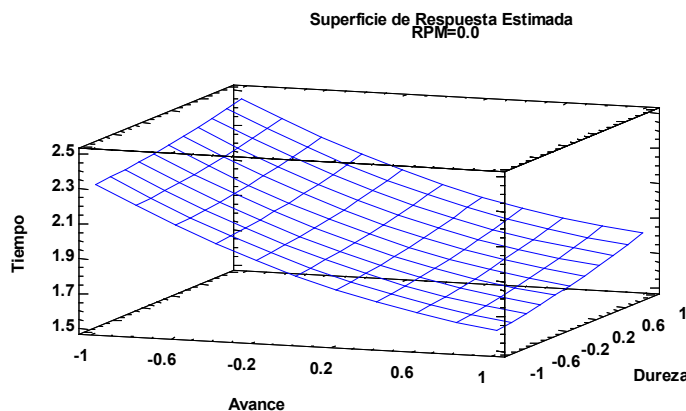


Fig 3. Superficie de respuesta para la variable de respuesta tiempo. Fuente: Elaboración propia utilizando el software Statgraphics Centurión XVI.

La figura 4 que se presenta a continuación, muestra la superficie de respuesta del tiempo de maquinado en función de los dos factores de mayor significancia mediante una gráfica que permite identificar rangos de operación en los factores mostrados y su respuesta en el tiempo de maquinado, donde es posible apreciar que los valores de mayor deseabilidad que se traducen en tiempos de maquinado más cortos se encuentran de manera general en los niveles altos del factor avance y en los niveles bajos del factor dureza.

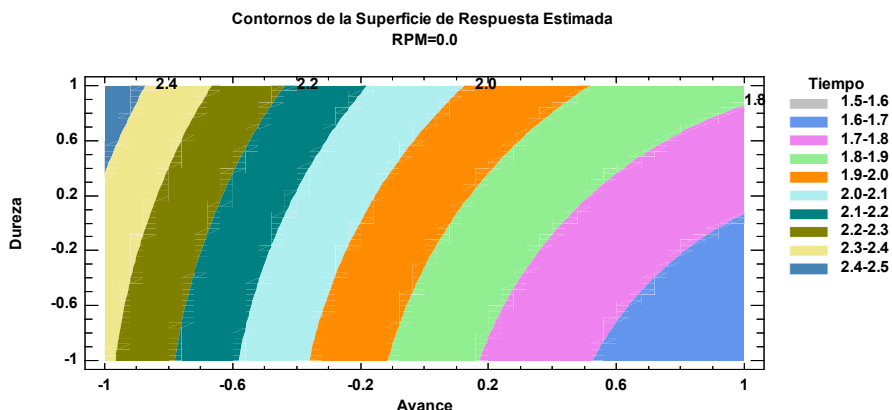


Fig 4. Gráfica de contornos para la variable de respuesta tiempo. Fuente: Elaboración propia utilizando el software Statgraphics Centurión XVI.

A continuación se presenta el análisis de la variable de respuesta presión que en este caso también se busca minimizar con la mínima afectación en la respuesta de la variable tiempo.

Tabla 4. Análisis de Varianza para Presión

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:RPM	0.5	1	0.5	4.33	0.0529
B:Avance	5.55556	1	5.55556	48.11	0.0000
C:Dureza	24.5	1	24.5	212.18	0.0000
AA	0.0185185	1	0.0185185	0.16	0.6938
AB	0.333333	1	0.333333	2.89	0.1075
AC	0.0	1	0.0	0.00	1.0000
BB	0.296296	1	0.296296	2.57	0.1276
BC	0.0	1	0.0	0.00	1.0000
CC	0.0185185	1	0.0185185	0.16	0.6938
Error total	1.96296	17	0.115468		
Total (corr.)	33.1852	26			

Fuente: Elaboración propia utilizando el software Statgraphics Centurión XVI

88

El valor del coeficiente de determinación (R^2) es del 94.0848 %, lo que indica que este modelo explica el 94.0848 % de la variabilidad en la variable de respuesta Presión. De esta manera la ecuación de regresión para la presión es la siguiente: $Presión = 3.03704 + 0.166667 \cdot RPM + 0.555556 \cdot Avance + 1.166667 \cdot Dureza + 0.0555556 \cdot RPM^2 + 0.166667 \cdot RPM \cdot Avance + 0.0 \cdot RPM \cdot Dureza + 0.222222 \cdot Avance^2 + 0.0 \cdot Avance \cdot Dureza + 0.0555556 \cdot Dureza^2$.

Las figura 5 muestra la significancia de los factores propuestos y de sus interacciones, reflejándose que la dureza es el factor más significativo seguido del avance y de las RPM respectivamente, de manera general los factores dureza, avance y RPM tienen una relación positiva que muestra que a un incremento del factor f se tiene un incremento en el tiempo de maquinado de la pieza, por lo que valores bajos de los factores contribuyen a valores bajos de la variable de respuesta presión.

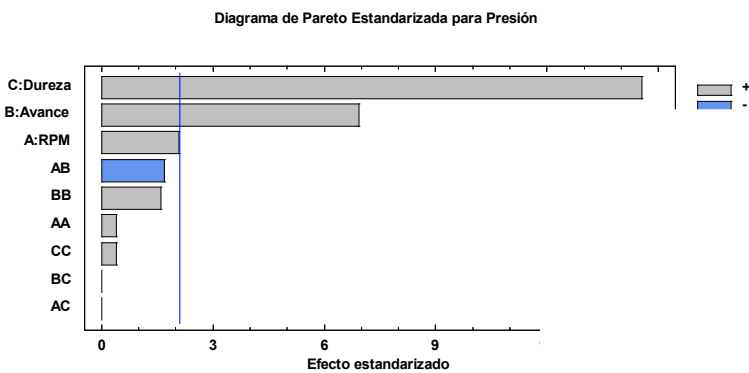


Fig 5. Diagrama de significancia para la variable de respuesta presión. Elaboración propia utilizando el software Statgraphics Centurión XVI.

La figura 6 muestra la interacción de los factores en sus diferentes niveles (-1, 0 y 1) en donde se puede apreciar que la dureza es el factor más significativo y la relación con el tiempo de maquinado es positiva, al igual que la dureza y las RPM son

factores con menor impacto en la presión en el maquinado al sufrir cambios en sus parámetros.

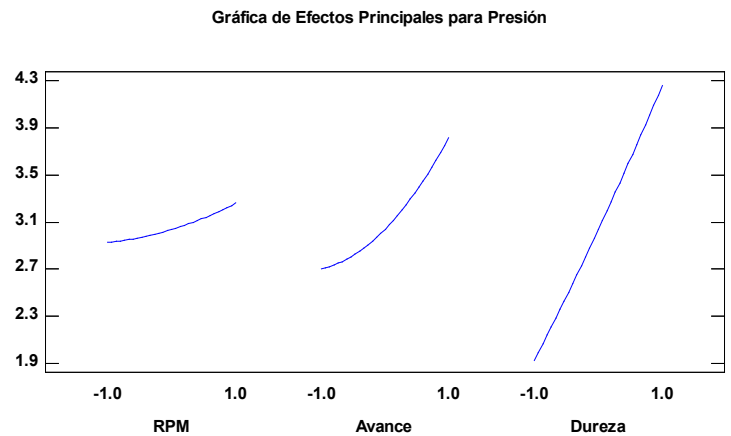


Fig 6. Efectos principales para la variable de respuesta presión. Fuente: Elaboración propia utilizando el software Statgraphics Centurión XVI.

La figura 7 representa la superficie de respuesta de la presión en función de los dos factores más significativos, por lo que se muestra la presión en función de las diferentes combinaciones de los factores avance y dureza que son los de mayor significancia.

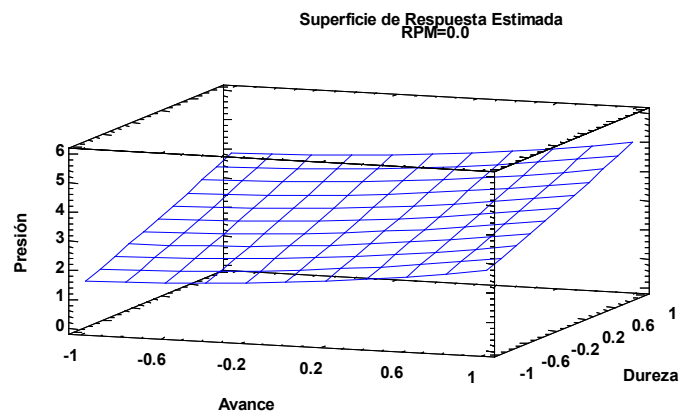


Fig 7. Superficie de respuesta para la variable de respuesta presión. Fuente: Elaboración propia utilizando el software Statgraphics Centurión XVI.

La figura 8 que se presenta a continuación, muestra la superficie de respuesta de la presión en el maquinado en función de los dos factores de mayor significancia mediante una gráfica que permite identificar rangos de operación en los factores mostrados y su respuesta en la presión ejercida durante el maquinado.

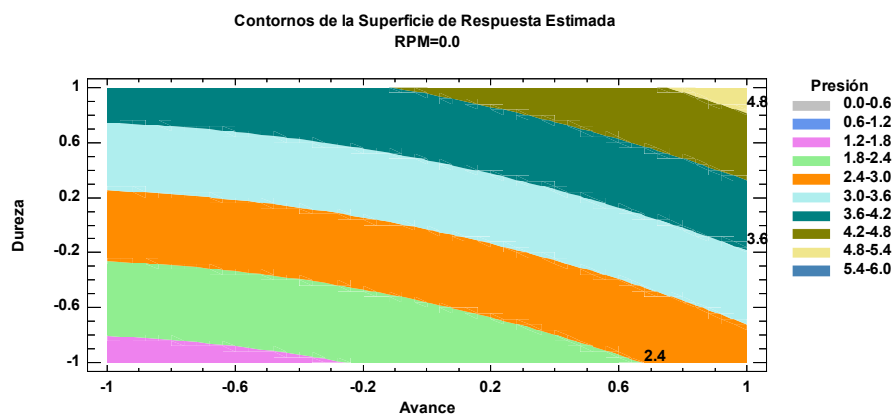


Fig 8. Gráfico de contornos para la variable de respuesta presión. Fuente: Elaboración propia utilizando el software Statgraphics Centurión XVI..

La tabla 5 muestra los valores óptimos que permiten contar con valores mínimos combinados en cuanto al tiempo de maquinado y presión.

Tabla 5. Factores establecidos y Óptimo

<i>Factor</i>	<i>Establecimiento</i>
RPM	-0.0532833
Avance	0.565463
Dureza	-0.999999

Fuente: Elaboración propia utilizando el software Statgraphics Centurión XVI

6. Conclusiones.

Por lo anterior, de acuerdo a la región experimental se obtiene que el valor óptimo para el factor RPM que corresponde a 3447 revoluciones por minuto, así como el valor del avance es de $f=0.253$ y el valor de la dureza es de 213 HBW que corresponde a un acero 4140.

De esta manera se identifican estos parámetros como un nuevo tratamiento que impacte en la mejora de las condiciones de operación con valores esperados de tiempo 1.69 minutos y presión 2.80, que resultan en valores muy adecuados para su estandarización.

Este diseño experimental forma parte de una serie de acciones para la generación de un modelo económico de manufactura en torno por control numérico computacional para una pieza modelo, en donde a partir de las diferentes especificaciones que se puedan tener en futuras piezas será posible determinar los ajustes en los parámetros para obtener las piezas en tiempos mínimos y de acuerdo a las nuevas especificaciones por ejemplo en el material a utilizar.

Como futuras actividades para la generación del modelo, se realizará un análisis de desperdicios, de tiempos de recarga de material y de los diferentes métodos de medición en la recarga para lotes de piezas, así como los costos asociados a los diferentes métodos.

2 Agradecimientos

El presente proyecto fue realizado con apoyo de la Secretaría de Innovación Ciencia y Educación Superior mediante el programa Investigadores Jóvenes 2016, convenio: 112/2016 ENES-UNAM.

3 Referencias

- Castaño, E., Domínguez, J. (2001). *Diseño de Experimentos para el desarrollo tecnológico y mejora industrial*. (1a ed.). México: Just In Time Press.
- Chen, M. C. & Su, C. T. (1998). Optimization of Machining Conditions for Turning Cylindrical Stocks into Continuous Finished Profiles. *International Journal of Production Research*, 36:8, 2115-2130.
- Díaz del Castillo, F. (2010). *Máquinas CNC, Robots y la Manufactura Flexible*. México: FES Cuatitlán, Departamento de Ingeniería
- Duffuaa, S. O. & Shuaib, A. N. (1995). Rejoinder to Sarper's Note on the Machining Economics Optimization. *Computers Pos. Res.*, 22, 249-250.
- Escalante, E. (2006). *Seis-sigma Metodología y Técnicas*. México: Limusa.
- Gutiérrez, H., De la Vara, R. (2004). *Análisis y Diseño de Experimentos*. México: McGraw Hill.
- Lakovou, E., Ip, C. M., & Koulamas, C. (1996). Optimal Machining Speed and Tool Inventory Policies in machining Economic Systems. *IIE Transactions*, 28, 601-608.
- Montgomery, D. (2004). *Diseño y Análisis de Experimentos*. (2ª ed.). México: Limusa-Wiley.
- Torres, C., Caudillo, M., Cervantes, J. & Arroyo, B. (2008). Análisis y proyección económica

PRINCIPALES FACTORES QUE LIMITAN LA INNOVACIÓN DE LAS EMPRESAS PYMES EN MEXICO.

José Isabel Urciaga García¹, José Julio Carpio Mendoza², Pascual Rodríguez Sánchez³

RESUMEN

En este artículo se analizan los principales factores que limitan la innovación de las empresas micro, pequeñas y medianas (Pymes) en México. Se estudian los principales factores internos y externos que determinan la capacidad de innovación en la firma, y se analiza alguna evidencia de la situación que guardan para las empresas Pymes. Adicionalmente se analiza el impacto de los fondos del Programas Públicos emblemáticos de apoyo a la innovación de la empresa para mostrar su impacto con relación a la innovación de las Pymes. El programa de Estímulos a la Innovación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), y el de Fomento Empresarial que maneja la Secretaría de Economía (SE). Los resultados muestran que la innovación está en relación directa al tamaño de la empresa. Las empresas pequeñas no utilizan estrategias de gestión empresarial para acceder a los recursos públicos, ni se apoyan en grupos de asesores y gestores especializados para innovar en la reorganización de la empresa, acceder a los recursos de programas públicos y destinarlos a la inversión que mejore su capacidad de innovación. A la par se detecta que los programas públicos orientados a fortalecer las capacidades de innovación de la empresa, tienen poca cobertura en empresas Pymes y no modifican los patrones existentes de innovación en el tejido empresarial mexicano. Poca cobertura de los programas públicos, pocos recursos y complicados procedimientos de acceso restringen fuertemente la incidencia del gasto público sobre los principales factores que fortalecen la capacidad de innovación de la Pymes.

PALABRAS CLAVES: Pymes, Innovación, Desarrollo Regional,

^{1,2,3}Universidad De La Salle, Bajío, México

Abstract

This article analyzes the main factors that limit the innovation of micro, small and medium enterprises (SMEs) in Mexico. We study the main internal and external factors that determine the innovation capacity in the firm, and analyze some evidence of the situation they hold for SMEs. Additionally, the funds of two emblematic Public Programs of support to the innovation of the company are analyzed to show their impact in relation to the innovation of SMEs. The program of Incentives to Innovation of the National Council of Science and Technology (CONACYT), and the Business Development that manages the Ministry of Economy (SE). The results show that innovation is directly related to the size of the company. Small companies do not use business management strategies to access public resources, nor do they rely on groups of specialized advisors to innovate in the reorganization of the company, access public program resources and allocate them to investment that improves their capacity to innovation. At the same time, it is detected that the public programs aimed at strengthening the company's innovation capacities, have little coverage in SME companies and do not modify the existing patterns of innovation in the Mexican business. Poor coverage of public programs, few resources and complicated access procedures severely restrict the incidence of public spending on the main factors that strengthen the innovation of SMEs.

KEYWORDS: Small Firms, Innovation, Mexico

JEL: D020, 01, O10, 03, O30, O32

▲ Descripción del problema

94 ▼

La influencia de la innovación en la calidad de vida en las sociedades es directa. El cambio tecnológico y la reorganización de la actividad económica producto de la innovación, hace que los desafíos de mejora para la empresa sean impostergables, en especial para las empresas Pymes. Por ejemplo superar las barreras para la adopción de tecnologías digitales y encontrar mecanismos de financiamiento apropiados son apenas dos aristas de los múltiples retos que hoy enfrenta la empresa Pyme. Los indicadores de innovación muestran las grandes ventanas de oportunidad que en ésta materia existen en México, el índice Global de Innovación 2016 coloca a México en el lugar 63 de los 128 países participantes, los gastos en Investigación y Desarrollo apenas representan 0.46% del Producto Interno Bruto en 2016, a la par, el registro de patentes por residentes es muy bajo, de las 10,343 patentes concedidas en el año de 2013, las empresas no residentes recibieron 97% de los registros y sólo 3% de las patentes fueron concedidas a nacionales (CONACYT 2014). En el tejido empresarial mexicano existe una gran diferenciación en su comportamiento y capacidad de innovación de acuerdo al tamaño de la firma, y las empresas Pymes presentan fuertes dificultades para realizar y adoptar nuevas tecnologías por sus problemas financieros, de gestión empresarial y de acceso al crédito para articularse a los procesos de innovación.

En la literatura académica existe un resurgimiento del interés por abordar el vínculo entre innovación, tejido empresarial y desarrollo regional (Galindo y Mendez Picazo 2013, Grossman 2009, Howells 2005, Tsvetkova, 2015), además de destacar la importancia que tiene la innovación como uno de los principales motores del desarrollo (Bae y Yoo 2015, Santacreu 2015). Al parecer, el impacto de

la innovación sobre el desarrollo, es multidimensional y se derrama por muchos canales de transmisión: crecimiento, competitividad, calidad de vida, sistema financiero, empleo, entre otros. Las patentes de residentes y no residentes, los gastos en R&D, las exportaciones de alta tecnología, la publicación de artículos, entre otros, se destacan como los principales indicadores de la innovación a nivel general, en tanto que a escala de la firma los indicadores se orientan al valor añadido en sus cuatro grandes componentes: producto (nuevos productos o sustancialmente mejorados), de proceso (nuevos o mejorados), de la organización (cambios organizacionales) y de la comercialización (nuevos mercados o productos). El interés sobre la innovación a nivel de la empresa también es un área de creciente interés. Destacan los trabajos clásicos sobre la influencia de la estructura del mercado y tamaño de la empresa en la innovación (Acs y Audretsch 1988), y el análisis de los principales factores externos e internos que influyen en la innovación de la firma o de la innovación en productos por parte de las empresas (Aubert y Roger 2016, Brown y Guzmán 2014, Hadhri, et al 2016, Benito et al 2012, Hausman, 2005, Levenburg et al, 2006).

Objetivo

El presente trabajo tiene como objetivo analizar las condiciones y factores que limitan la capacidad de innovación en las empresas Pymes en México. El trabajo se organiza de la siguiente manera. En el apartado de bases teóricas se pasa revista a los mecanismos y factores que influyen en la innovación, y de algunos resultados empíricos sobre los determinantes de la innovación, después de un breve apartado metodológico que destaca la importancia de los enfoques cualitativos para abordar temas de innovación en la empresa, se

destaca en el apartado de resultados, el análisis de la estructura y dinámica del tejido empresarial de la industria y de la empresa de cara al desarrollo de innovaciones, se estudia la relación entre capacidad de innovación y tamaño de la empresa y se revisan los programas públicos destinados a mejorar la capacidad de innovación de la empresa, básicamente los de orden federal. En el último apartado se encuentran las reflexiones a manera de conclusiones.

Bases teóricas

La experiencia internacional muestra que existen muchos modelos de éxito que articulan la innovación, productividad y empresa mediante aglomeraciones de empresas (clusters, distritos industriales y otras modalidades). El éxito de las pequeñas empresas para aumentar su productividad y competir con la gran empresa; las modalidades que adopta de organización y cooperación, sugieren condiciones y posibles rutas de innovación. Flexibilidad, dinamismo y mayor y más rápida respuesta a los cambios en el medio, son ingredientes básicos que se acompaña de mecanismos de subcontratación para atender las modificaciones en las condiciones de mercado, en particular los cambios en los precios y en la demanda. La importancia de las redes de cooperación, la interacción entre familiares y proveedores; el elevado grado de especialización flexible que permite reducir incertidumbre y costos de transacción para aumentar su productividad, y la gran capacidad de adaptación para generar innovaciones y cambio tecnológico son sus principales componentes de éxito. Las características anteriores, les ha permitido aumentar sensiblemente la productividad, competir con otras empresas de mayor tamaño y desarrollar agrupaciones de empresas familiares con impactos claros y positivos en el desarrollo re-

gional, modelos de éxito conocidos como distritos industriales (Becattini 2012).

Estas formas de organización especializada y concentrada en el territorio han superado las desventajas tradicionales asociadas a la falta e insuficiencia de recursos financieros y de crédito, de recursos tecnológicos y de conocimiento de gestión moderna, sendos aspectos muchas veces condenan a la empresa al aumento de costos derivado de recurrir a mercados informales de crédito, trabajo y producto, y provocan los círculos viciosos de baja productividad y poca adopción de tecnología e innovaciones.

Las empresas innovadoras se adaptan y responden con mayor celeridad a los cambios en el entorno que las empresas que no innovan. Al interior de la firma existen grandes diferencias en la gestión de la innovación entre empresas pequeñas y grandes, y registran distintos resultados. La empresa grande tiene una estructura burocrática más rígida, mayor número de niveles jerárquicos y organizativos, y en algunos casos cuentan con un departamento de investigación y desarrollo, por lo que la integración de las innovaciones en los distintos niveles de la empresa grande adquiere mayor complejidad pero se realiza con más celeridad, aspectos que escapan a la pequeña empresa. Sin embargo, la pequeña empresa al carecer de burocracia administrativa le permite tomar decisiones con mayor rapidez, aprovechar los canales informales de comunicación interna y desarrollar relaciones sólidas con clientes, empleados y proveedores, en las pequeñas firmas la figura del empresario y ciertas variables estratégicas cobran mayor relevancia de cara a la innovación.

La innovación a nivel de la empresa es un producto de la interacción de muchos factores, influyen factores externos derivados del entorno, y factores internos asociados al perfil del empresario, a

▲ la cultura y a la organización de la empresa. Los factores externos como el sector económico y la localización de la empresa, destaca la intensidad de la innovación en la industria, medido muchas veces como los gastos que realiza el estado y la empresa en Investigación y Desarrollo (I+D) y permiten a las empresas crear, explotar y transformar conocimiento nuevo en procesos y productos, además de atraer colaboradores y absorber nuevas tecnologías en el mercado (se espera una relación positiva entre gastos en I+D y capacidad de innovación), también influye el ciclo de vida de la tecnología y grado de madurez del mercado, medido como la tasa de crecimiento del sector que indica su grado de madurez (mayor tasa de crecimiento del sector se espera que esté asociada a un mayor grado de innovación). La internacionalización de la empresa y su capacidad exportadora son también factores que se consideran ejercen un impacto positivo en la innovación, ente otros componentes del entorno.

La competencia y el poder de mercado son los factores schumpeterianos clásicos que dan origen a las innovaciones. Consiste en la destrucción creativa que se deriva de la búsqueda de rentas monopólicas y del poder de mercado de las empresas en la carrera interminable por obtener ganancias extraordinarias, búsqueda que motiva y perpetúa el esfuerzo innovador, y que a fin de cuentas es el “alma” de la dinámica del capitalismo. Al parecer, este grupo de factores son más importantes para las empresas medianas y grandes que mantienen una relación directa entre innovación y tamaño de la empresa (Hadhri, et al 2016).

Entre los factores de mayor importancia para las empresas Pymes, destaca los internos como el perfil del empresario, sus habilidades y capacidades personales y otras variables de carácter cultural, financiero y organizativo, como la modalidad

de organización de la empresa y su flexibilidad, la cultura empresarial y la motivación; es decir, características del empresario o los directivos de la empresa y las variables internas de las firmas (Benito et al, 2012). El capital humano es un aspecto clave a la hora de desarrollar las capacidades de innovación, mayor formación y capacitación de los empresarios, de los gerentes y trabajadores de la firma, ejercen un impacto directo en la innovación, no sólo a través de sinergias, la creación de equipos de trabajo y de absorber la tecnología, sino además por su impacto directo e indirecto en muchas variables internas de la empresa.

En las variables personales de mayor importancia, destacan edad y nivel de formación académica. La edad establece una relación inversa con la innovación, supone que a mayor edad menor actividad emprendedora y capacidad de innovación, con la edad se asocia la pérdida de habilidades tecnológicas y la falta de adaptación al cambio (Aubert y Roger, 2006). La formación académica de los empresarios influye positivamente en la capacidad de innovación, los empresarios con niveles formales de estudios más elevados tienden a ser gestores más innovadores (Hausman, 2005, Levenburg et al, 2006).

Por su parte, entre las variables internas que influyen en la innovación, destacan la estructura financiera de la empresa y algunas decisiones estratégicas y de comportamiento de la firma. La influencia positiva del grado de financiamiento interno (se espera que las empresas con mayor coeficiente de financiamiento interno sean más proclives a innovar porque tienen menos endeudamiento y menos problemas de crédito). La cultura organizativa tiene una incidencia directa en la innovación, concepto multifactorial que incluye muchos aspectos no visibles constituidos por valores, creencias, percepciones, significados y en-

tendimientos pertenecientes a una colectividad. Ante la imposibilidad de recogerla en una sola variable muchos estudios empíricos han optado por incorporar como aproximación una variable de síntesis que incluye numerosos aspectos de la organización: la Responsabilidad Social Corporativa (RSC). La influencia de la cultura organizativa mediante la RSC, supone una mayor tendencia a la innovación asociada a la capacidad de establecer compromisos con la comunidad de conservar el empleo, de proteger el medio ambiente, de resolver conflictos internos y participar activamente en resolver problemas de su entorno.

Los mecanismos de cooperación empresarial influyen directamente en la innovación. La cooperación permite el acceso a la información y al portafolio de contactos de proveedores, clientes y otras empresas, un indicador frecuente consiste en la pertenencia a Redes Empresariales (RE). La participación en RE permite reducir los costos de transacción, las redes de cooperación y pertenencia a grupos y las alianzas empresariales, favorecen la innovación, ejemplo tradicional es la colaboración con los proveedores y clientes y otros empresarios del ramo, sector y región. A la par, el uso de tecnología puede mostrar conductas innovadoras, la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) como el uso de internet y sistemas informáticos de inventarios y contables son muestra de la intensidad innovadora, en particular, la utilización del internet permite aumentar la productividad de las empresas al reducir el riesgo y los costos de transacción, al mejorar la eficiencia en la cadena de valor y facilitar la comunicación (Dewett y Jones 2001, Dibrell et al 2008).

Otro elemento interno que se considera importante en el proceso innovador es relativo a la experiencia de la empresa en la industria, la idea

fuerza consiste en la búsqueda de mecanismos que le permitan mantenerse en el mercado, para ello habrá que reconocer que las necesidades de innovación de la empresa son mayores cuando se tiene menos experiencia, por las necesidades inherentes a las condiciones de rivalidad que impone el mercado, de diferenciarse del resto de competidores y alcanzar cierta cuota de mercado. Se espera que las empresas con mayor antigüedad en el mercado sean menos proclives a innovar. Un aspecto adicional que influye en la conducta innovadora al interior de la firma, consiste en el grado de diversificación de la empresa, aquellas que tienen presencia en varios sectores o regiones, presentan mayor grado de diversificación, tienen conductas más innovadoras.

Metodología empleada

En este trabajo se utiliza la metodología cualitativa de estudios de caso para destacar la importancia de la política pública en la innovación. Se utilizan dos grupos de programas públicos que se orientan a mejorar la capacidad de innovación de la empresa e incidir en el desarrollo regional. La metodología de estudios de caso permite utilizar un relativamente pequeño número de programas públicos para analizar la incidencia de la política pública sobre la innovación de la empresa (Sarr, 2014). La colección de datos de fuentes distintas nos permite realizar una aproximación a la política pública de innovación para ilustrar ciertos patrones empíricos y presentar una interpretación a los fenómenos observados, y así determinar el grado de incidencia de los programas públicos en la capacidad real de innovación de las empresas mexicanas. Se analizan dos programas públicos: El programa de Estímulos a la Innovación que maneja el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), y de los 22 programas que concen-

98 ▲ tra la Secretaría de Economía con “México Innova”, para mejorar la innovación, se revisa el Fondo Nacional Emprendedor, en su convocatoria de Capacidades y Adopción de Tecnología de 2014.

En principio, es necesario destacar algunos puntos clave que caracterizan a la estructura del tejido empresarial mexicano. Tejido que registra una dualidad económica en la que coexisten, un gran número de microempresas dispersas en sectores y regiones con un reducido número de empresas grandes, empresas con un importante poder de mercado por su elevado grado de monopolio. De acuerdo a la estratificación de empresas publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de junio de 2009, las microempresas disponen de hasta 10 trabajadores y reportan ventas hasta un máximo de 4.6 millones de pesos, las empresas pequeñas en el sector comercio de 11 a 30 trabajadores, en la industria y los servicios de 11 a 50 trabajadores, con un máximo de ventas hasta 93 millones de pesos, las empresas medianas en comercio y servicios de 31 a 100 trabajadores, las de industria de 51 a 250 trabajadores y con un máximo de ventas hasta 250 millones de pesos, las empresas grandes emplean más de 100 trabajadores en comercio y servicios y más 250 trabajadores en industria.

Las microempresas representan con mucho el mayor número de empresas que existen en el país, alcanzan 92.95% de los establecimientos reportados de acuerdo al Censo Económico de 2009. En contraste las empresas grandes apenas representan el 0.7% del total de establecimientos. En el tejido empresarial mexicano la empresa privada tiene un aporte importante en la creación de empleo, aunque los datos varían mucho según la fuente, año y sector. De acuerdo a los Censos Económicos de 2009, las microempresas contribuyen con 45.7% del personal ocupado y 14.8%

de la Producción Bruta Total (INEGI, Censos Económicos 2009). En cambio el empleo ofrecido por la gran empresa representa apenas 24.7% y casi la mitad del valor de la Producción. En conjunto existe una fuerte articulación entre desarrollo regional y dinámica empresarial por los impactos directos e indirectos que tiene la actividad empresarial a través de sus encadenamientos productivos y multiplicadores de empleo, ingreso y producto, en la generación de valor económico total es muy importante la empresa Pymes.

Resultados

En México las empresas registran distintas condiciones y capacidades según su tamaño. Las Pymes en general se caracterizan por ser unidades familiares, con poco nivel de innovación y de acceso a crédito, de subsistencia y de autoempleo, de baja atención a la gestión empresarial, con fuertes problemas de productividad, y sólo en algunos casos están integradas al sector moderno como parte del tejido empresarial innovador. Las diferencias de productividad entre empresas es muy elevada, la empresa grande registra una productividad promedio de 6.3 veces la productividad de la microempresa, y la tendencia registrada en los últimos años es ampliar la brecha de productividad porque en tanto la empresas grandes representan aumentos sustanciales en su tasa de productividad de casi 6% entre 1999 y 2009, las microempresas registran drásticas caídas de la tasa de crecimiento de la productividad de hasta 6% durante el mismo periodo.

La empresa grande tiene oportunidades, mecanismos y condiciones que le permiten acceder al crédito y al financiamiento de programas especiales. En contraste con la Pymes, los datos de acceso al crédito indican que las Pymes pagan elevadas tasas de interés y les exigen elevadas garantías

(más de dos veces el crédito solicitado), 70% que solicitan crédito no lo obtienen, y 74% no dispone de cuenta bancaria, ni tiene historial crediticio, los socios, prestamistas y familiares proveen los recursos que requiere, los bancos tienen muy poca participación de cobertura de crédito a las empresas Pymes (Censos Económicos 2009). Por su parte, los datos sobre permanencia temporal en el mercado de las microempresas, muestran un elevado índice de fracaso, 75% cierra antes de dos años, 80% muere antes de los cinco años, 90% no llega a los 10 años y únicamente 10% de las microempresas madura, los datos anteriores sugieren que existe un elevado índice de mortalidad de las microempresas. En las empresas Pymes el coeficiente de innovación es muy bajo, medido con cualquiera de los indicadores e índices de innovación. Las innovaciones en cualquiera de los ámbitos reconocidos de innovación, son prácticamente ausentes, sea productos, procesos, mercados u organización de la empresa, al parecer el espíritu y atmósfera de innovación que recorre el país no alcanza todavía a la empresa Pyme.

La desigualdad en el acceso a los recursos, crédito y tecnología entre las empresas grandes y pequeñas, limita a los pequeños su acceso al conocimiento, tecnología y recursos humanos calificados. A la par, la formación y consolidación de redes de colaboradores, de clientes y de proveedores se ve limitada por las condiciones económicas que enfrenta la empresa, que en muchas ocasiones depende de las políticas de sus proveedores. Además de las deficiencias en el conocimiento y aplicación de las técnicas y metodologías de gestión moderna de empresas. Por otro lado, la articulación con la cadena de valor, entre empresas grandes consolidadas y pequeñas y de empresas con instituciones de educación superior y centros de investigación, es muy pobre. A pesar de que existen mecanismos y programas destina-

dos a atender las empresas Pymes para superar los problemas identificados del tejido empresarial como formación de empresarios, acceso a crédito e instrumentación de mejoras en la gestión e innovación, la situación descrita persiste. A la par, la conexión de la empresa Pymes con el engranaje institucional de innovación es muy limitada, además de las publicaciones y de los documentos y declaraciones oficiales triunfalistas, no existen resultados claros que muestren el éxito innovador del de la empresa Pyme mexicana, por el contrario, persiste la baja productividad promedio y la baja capacidad de innovación de la pequeña empresa. Por todo ello, la innovación y su impacto de productividad que se espera de los programas públicos en México, tiene alcances muy limitados. En muchos casos las empresas desconocen los programas oficiales destinados a mejorar la capacidad de innovación y gestión empresarial, y cuando disponen de información sobre el programa y quieren solicitar los apoyos oficiales, resulta que no pueden acceder porque no cumplen alguno de los muchos requisitos que solicita el programa.

El panorama innovador del país parece no corresponder a los informes oficiales y las declaraciones triunfalistas de actores gubernamentales, el conjunto de la evidencia revisada no muestra el perfil de una economía con una sólida base de innovación que empuja la productividad y el crecimiento. De acuerdo a la Encuesta Nacional de Innovación 2006, que aplicó El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), del tipo de innovación aplicada sólo 1.6% de las empresas pequeñas y medianas realizó algún tipo de innovación organizacional, sólo 5.2% introdujo algún nuevo software profesional, sólo 2.6% introdujo algún nuevo método de generación de servicios, y sorprendentemente 19.3% utilizó tecnología radicalmente nueva.

▲ Para el año de 2012, la encuesta de innovación realizada en colaboración CONACYT e INEGI, reporta que las empresas que introdujeron al mercado un producto nuevo o que implementaron un proceso novedoso fue de 2,994 empresas que representan apenas 8.2% del tejido empresarial y sólo 11.7% realizaron algún proyecto de innovación, no se reporta alguna innovación en empresas de tamaño pequeño o microempresa menor a 20 trabajadores. Pero también el panorama innovador es desolador en las empresas consideradas grandes, empresas que tienen en su nómina más de 250 trabajadores, del tejido empresarial de empresas grandes, aquellas que realizaron alguna innovación en proceso o producto solo fueron 420, que representan apenas 14% de las denominadas empresas innovadoras (INEGI, 2012).

Por su parte los indicadores de financiamiento de proyectos innovadores con recursos propios muestran resultados muy pobres, las empresas que destinan recursos propios a proyectos de innovación son relativamente pocas. Del tejido empresarial mexicano sólo 3,310 empresas realizaron actividades de innovación en productos a procesos con sus propios recursos (INEGI, 2012). Los datos sobre patentes muestran claramente la escasa actividad innovadora del tejido empresarial mexicano, la mayoría de las patentes registradas pertenecen a empresas no residentes y apenas 3% de las patentes registradas en México son de residentes mexicanos.

Por otro lado, la inversión pública tradicional utilizada para detonar la innovación registra órdenes de magnitud muy bajos. Los gastos de Investigación y Desarrollo en México no alcanzan las recomendaciones internacionales de al menos 1% del Producto Interno Bruto, el gasto federal en ciencia tecnología e innovación representa apenas 0.41 del PIB en 2015, lo que nos ubica entre los paí-

ses que destinan menores recursos a la actividad creadora y de innovación.

El gobierno mexicano ha adoptado como la principal política industrial y de innovación una política de fomento empresarial. A partir de 2010 se configura el Sistema Nacional de Innovación que opera los principales fondos destinados al impulso de la innovación. Destacan los programas orientados a la innovación que maneja la Secretaría de Economía y el Programa de Estímulos a la Innovación que cobija el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), programas que se ha constituido en la principal política pública para impulsar la innovación desde el gobierno federal. Para atender las empresas se han diseñado algunas políticas públicas concentradas en la innovación a través de programas que otorgan subsidios, créditos, asesoría técnica y capacitación. La creación de oficinas especializadas y el fortalecimiento del CONACYT para manejar programas de fomento empresarial. Algunos datos nos dan alguna idea del uso de recursos públicos orientados a la innovación. Si observamos detenidamente las empresas favorecidas mediante el programa de estímulos a la innovación entre 2009 y 2013, da la impresión que las barreras a la entrada al programa son de tal magnitud que las microempresas tradicionales, aquellas realmente necesitadas de apoyo gubernamental sencillamente fueron excluidas del programa. Simplemente las microempresas tradicionales no fueron susceptibles de apoyo por parte del Programa de Estímulos a la Innovación.

PROGRAMA DE ESTÍMULOS A LA INNOVACIÓN CONACYT 2009- 2013

Tamaño de empresa	2009	2010	2011	2012	2013
	En millones	En millones	En millones	En millones	En millones
	Pesos	Pesos	Pesos	Pesos	Pesos
Grandes	840.5	935.0	713.0	616.8	863.0
Medianas	389.7	474.9	410.2	392.6	581.0
Pequeñas	287.3	616.6	770.7	557.8	967.4
Micros	129.6	301.8	423.4	380.7	506.2
Total	1,647.1	2,328.3	2,317.3	1,947.9	2,917.6

Fuente: Elaboración propia con base en el Padrón de beneficiarios del Programa de Estímulos a la Innovación.

Derivado de la base de datos denominada “Padrón de Beneficiarios” que publica CONACYT en su sitio de internet, y como se muestra en la Tabla número 1, los recursos destinados al programa de estímulos a la innovación entre 2009 y 2013, pasaron de 1,647 millones de pesos a 2,918 millones de pesos, es decir, los recursos tuvieron un aumento de poco más del 77%. Por tamaño de empresa, se muestra que las empresas grandes pasaron de 840 millones en 2009 a 863 millones en 2013, lo que representa un aumento de apenas de 2.7%, con recortes significativos en los años 2011 y 2012. Por su parte, el apoyo a las empresas medianas pasó de 390 millones en 2009 a 581 millones en 2013, lo que representa un aumento de 49%; los estímulos económicos a las empresas pequeñas pasaron de 287 millones en 2009 a 967 millones en 2013, lo que representa un aumento de 237%, y las microempresas tuvieron un aumento de los montos de apoyo de 129 millones de pesos a 506 millones entre 2009 y 2013, esto es, 289% de incremento durante el mismo período. Aparentemente el programa de estímulos a la innovación destinó más recursos a las empresas de menor tamaño. Resulta por lo menos interesante si consideramos la tipología de empresas, su giro económico y ubicación regional, parece que los recursos se destinaron a empresas ubicadas en sectores y regiones con una atmósfera de conocimiento e innovación ya generada. Por lo anterior, los programas de estímulos a la innovación probablemente consolidarán la estructura básica del oligopolio y los monopolios en México, aunque no existe suficiente evidencia sobre la influencia de los programas de innovación sobre el grado de monopolio en el tejido empresarial mexicano, ni tampoco sobre el proceso de destrucción creativa y su impacto en la innovación de las grandes empresas que operan en México.

Si se analizan los fondos destinados a impulsar la innovación desde el CONACYT por ejemplo, y si se focaliza sólo en las microempresas apoyadas en el año de 2013, destaca el hecho que los apoyos otorgados fueron mayores al tope de 4 millones de pesos anuales en ventas, que marca la propia clasificación de microempresas. Entre las microempresas subsidiadas destacan: ARDITA MÉXICO, S.A. DE C.V., que ofrece servicios de programación informática personalizada, empresa declarada como

pequeña y microempresa para acceder a fondos Proinnova y como empresa pequeña para acceder a fondos Innovapyme, entre todos los apoyos registrados se otorgaron a ésta empresa la nada despreciable cantidad de 88 millones de pesos en 2013, a la microempresa NATURA XALLI, S.A. de C.V. , empresa dedicada a servicios de tecnologías digitales (inteligencia artificial, electrónica, aeroespacial y energías renovables) se le otorgaron 58 millones de pesos en 2013, otras microempresas apoyadas ese año, al amparo del Programa de Estímulos a la Innovación destacan: PROBAYES AMÉRICAS S.A DE C.V. empresa dedicada a los servicios especializados de informática, con 14 millones de pesos, ZENTENO PRODUCTOS, S. A. de C.V. (farmacias y cosméticos, con 8.92 millones de pesos), ALCOHOLES PROCESADOS S. A. de C. V (con 9 millones de pesos), MODUTRAM, México, SA de CV (es un consorcio que desarrolla, integra y comercializa soluciones de transporte, 8.2 millones), Comercializador DITEC S.A. de C.V. (bienes informáticos y tecnologías de la información, con 8.62 millones), PRECISA SCIENCE S.A. de C.V. (desarrollo de dispositivos VIH, 10 millones de pesos), Tecnologías DAAT S.A. de C.V. (biomedicina e ingeniería de tejidos, con 8.5 millones), AGAVIOTICA S.A. de C.V. (Ingredientes para la industria alimentaria y suplementos alimenticios, con 9 millones), MEGAINNOVADOR S.A. de C.V. (dedicada al campo de la biología molecular, polimorfismos asociados al cáncer, servicios de consultoría y venta de servicios tecnológicos, con 9 millones), TECNOCIENCIAS APLICADAS (biotecnología en medicina, con 9.6 millones de pesos).

Una hipótesis que se adelanta para explicar esta situación es que las empresas grandes y medianas ya existentes en el mercado, conocedoras de las reglas de operación del programa y con estructuras de gestión empresarial sólidas, reali-

zaron una estrategia empresarial de gestión y de creación de microempresas para acceder a los recursos públicos derivados del programa de Estímulos a la Innovación, crearon microempresas en áreas estratégicas de innovación que demanda el CONACYT, como biotecnología, biología molecular, farmacias, cosméticos, bienes informáticos, transporte, tecnologías de la información, atención a cáncer o VIH, para fortalecer sus unidades de trabajo donde se abren oportunidades de negocios, y aprovechar los recursos públicos destinados a la innovación mediante el Programa de Estímulos a la Innovación. Estrategia empresarial que permite captar recursos, reducir el capital de riesgo y la incertidumbre, los recursos captados al amparo del programa de estímulos se canalizan a sus sucursales, los recursos públicos se utilizan directamente por grupos empresariales y a la par se atienden problemas nacionales.

Por otro lado, las políticas públicas que promueven conductas innovadoras y desarrollo empresarial también se realizan a través de la Secretaría de Economía, el Programa Sectorial de Desarrollo Innovador 2013-2018 es el fundamento estratégico. El fomento al desarrollo empresarial como un objetivo sectorial intenta crear empresarios para ampliar y profundizar el tejido empresarial, parte de apuntalar la actitud de emprendedor con las iniciativas individuales de emprendimiento hasta llegar, en una etapa madura, a la integración de cadenas productivas y la consolidación internacional de las unidades empresariales que operan con la lógica del mercado. La Secretaría de Economía opera 22 programas para fortalecer el tejido empresarial. 1. Asesoría Financiera Pyme, 2. Centros México Emprende, 3. Promoción Exportaciones, 4. Sistema Nacional de Garantías, 5. Proveedores y Contratistas de Pemex, 6. Innovación Tecnológica, 7. Mercado de Deuda para Empresa, 8. Parques Industriales, 9. Parques

Tecnológicos, 10. Premio Nacional de Calidad, 11. Premio Nacional de Exportación, 12. Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 13. Apoyo a Mipmes Siniestradas por Desastres Naturales, 14. Benchmarking, 15. Capacitación y Consultoría, 16. Competitividad Logística y Centrales de Abasto, 17. Desarrollo de Intermediarios Financieros, 18. Empresas integradoras, 19. Proyectos Productivos, 20. Empresa Gacela, 21. Pymexeporta, 22. Sistema Nacional de Orientación al Exportador. El modelo consiste en transitar por cinco etapas. De la formación de individuos nuevos emprendedores, que se espera se conviertan en microempresas y luego pymes, las que maduran serán Gacelas, en esa condición reciben apoyo de entidades denominadas Aceleradoras de Negocios pueden acceder al Fondo de Innovación y pueden llegar a ser Empresas Tractoras (gran empresa) que deseablemente se transforman en cadenas de proveedores o Pymes exportadoras. En todas las etapas de la cadena existen programas específicos de atención para conducir el proceso de creación de empresarios.

Se revisa un caso para ilustrar la asignación de recursos públicos, el Fondo Nacional Emprendedor, la convocatoria 5.2 denominada Capacidades y Adopción de Tecnología de 2014, la propuesta de programa tiene un diagnóstico de una población objetivo de poco más de 545 mil empresas, 491,460 empresas ubicadas en sectores estratégicos, poco más de 53 mil empresas cuentan con capacidad de innovación y 296,523 empresarios pueden atenderse como emprendedores. Se recibieron solicitudes por un monto de 1,040 millones de pesos, y se aprobaron sólo tan sólo 80 millones de pesos en 31 proyectos, menos del 1% de las necesidades sociales capturadas por la convocatoria, parece ridículo la cobertura del

programa, la distancia entre necesidades sociales identificadas y la capacidad de atención del programa con los estímulos efectivos, además de que se accede al programa después de pasar por un complicado seguimiento operativo que implica trámites y procesos del diseño que penalizan a las posibles personas emprendedoras y las excluyen de participar en el programa por no cumplir alguno de los requisitos.

Un aspecto adicional e interesante que muestra las fallas de coordinación y de información asimétrica es justamente la operación de programas por la Secretaría de Economía y del CONACYT, sendas instituciones que manejan los recursos federales orientados a fortalecer la empresa y la innovación, no parecen establecer mecanismos de coordinación que permitan crear las sinergias necesarias para hacer más eficiente el uso de recursos públicos, por el contrario los recursos se dispersan y pierden eficiencia. Sin embargo, a pesar de los recursos destinados al impulso de la empresa no parece haber modificado ni la estructura ni el comportamiento innovador de la empresa.

Conclusiones

La empresa ejerce efectos multiplicadores importantes en el empleo y producto además de los encadenamientos productivos por lo que tiene impactos directos en el desarrollo regional. El problema de mayor importancia que la enfrenta la empresa pequeña y mediana es la baja productividad promedio, que se asocia a razones de financiamiento y falta de gestión empresarial. Los programas públicos destinados a la innovación no han modificado ni la estructura, ni las pautas de comportamiento de la empresa tanto en productividad como en capacidad de innovación. Además de los problemas estructurales al parecer se registran importantes sesgos de acceso a los pro-

gramas públicos por errores de diseño, por lo que la cobertura de la mejora de atención a la innovación es menor a lo esperado, dejan fuera del programa a muchas empresas que reúnen todas las características y atributos, y que fueron las que motivaron el diseño del programa. Los recursos que se han destinado vía CONACYT a fortalecer la capacidad de innovación han logrado mejoras en la capacidad de innovación de las empresas, sin embargo, todo parece indicar la existencia de sesgos de selección importantes porque las denominadas microempresas y pequeñas empresas que aprovecharon los recursos públicos del programa de estímulos a la innovación en su gran mayoría responden a una estrategia empresarial de gestión y creación de microempresas por parte de empresas medianas y grandes para aprovechar los recursos públicos destinados a fomento.

La innovación en las pequeñas empresas es un fenómeno complejo y de difícil alcance, porque los factores externos de atmósfera del conocimiento no les incorpora y porque muchos de los factores internos asociados al perfil del empresario y a la organización de la empresa tiene baja incidencia en su empuje emprendedor y de innovación. Por su parte, en las variables internas que determinan la innovación, tanto el grado de financiamiento interno como la cultura organizativa, el grado de cooperación empresarial, y el uso de tecnologías de la Información y Comunicación, son de alcance muy limitado al empresario. Sin embargo, el uso de internet y sistemas informáticos de inventarios y contables son muestra de la intensidad innovadora, y parece que muchas empresas pequeñas, medianas y grandes ya las incorporan en su operación cotidiana. La experiencia de la empresa en la industria medida por su antigüedad en el mercado, muestra que muchas empresas tienen una duración muy corta en el mercado y no son innovadoras. Por su parte, existe una ventana de

oportunidad para las empresas diversificadas que empujan la conducta innovadora.

Lo anterior abre grandes oportunidades de investigación del tejido empresarial mexicano, para analizar por un lado, los temas de productividad de la empresa y sus posibilidades de desarrollar modelos de éxito, así como la realización de estudios sobre los determinantes de la innovación en la firma considerando todos los factores explicativos que modifican las conductas innovadoras.

REFERENCIAS

- Acs, Z.J., y D. B. Audretsch (1988). "Innovation in Large and Small Firms: An Empirical Analysis", *The American Economic Review*, Vol. 78, No. 4, pp. 678-690.
- Aubert, P. y M. Roger. (2006). "New Technologies, Organisation and Age. Firm-level Evidence", *The Economic Journal*, 116(509), pp.73-93.
- Bae, S.H. y Yoo, K. (2015). Economic modelling of innovation in the creative industries and its implications. *Technological Forecasting and Social Change*, 96, 101-110.
- Becattini, Giacomo. (2012). "Del distrito industrial marshalliano a la teoría del distrito contemporánea. Una breve reconstrucción crítica", *Investigaciones Regionales*. 1, pp.9-12.
- Benito Sonia, M. Platero y A. Rodríguez. (2012). "Factores determinantes de la innovación en las microempresas españolas. La importancia de los factores internos". *Universia Business Review*, Primer Semestre, pp. 104-121.
- Benito, Sonia. (2009). "El papel de las microempresas en el desarrollo económico regional: las redes de cooperación empresarial en España", *Revista de Estudios Cooperativos* (REVESCO), 99(3), pp. 31-59.
- Brown Flor y Lilia Domínguez. (2010). Políticas e instituciones de apoyo a la pequeña y mediana empresa en México. En Carlo Ferraro y Giovanni Stumpo (compiladores). Políticas de apoyo a la Pymes en América Latina: Entre avances innovadores y desafíos institucionales. CEPAL Colección Libros de la CEPAL.
- Brown, Flor y Alenka Guzmán (2014). "Innovation and Productivity across Mexican Manufacturing Firms", *Journal of Technology Management & Innovation*, Vol. 9, No. 4, pp. 36-52.
- Coad, A., Segarra, A, y Teruel, M. (2016). "Innovation and firm growth: does firm age play a role?", *Research Policy*, 45(2), 387-400.
- CONACYT-INEGI. (2012). Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico y Módulo sobre Actividades de Biotecnología y Nanotecnología (ESIDET-MBN).
- CONACYT. (2014). Estado General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. México 2013.
- Corona Treviño, Leonel. (2016). "Entrepreneurship in a open national innovation system (ONIS): a proposal for Mexico". *Journal of Innovation and Entrepreneurship* 5-22.
- Galindo, M. y Mendez Picazo (2013). "Innovation, entrepreneurship and economic growth", *Management Decision*, 51(3), 501-514.
- Garrido Celso y Beatriz García. (2011). "Políticas para impulsar conductas innovadoras en las PYMES en México. En Marco Dinni y Giovanni Stumpo (compiladores). Políticas para la Innovación en las Pequeñas y Medianas Empresas, CEPAL, Colección Documentos de Proyectos.
- Grossman, V. (2009). "Entrepreneurial innovation and economic growth", *Journal of Macroeconomics*, 31(4), 602-613.
- Hadhri, W, Arvanitis, R, y M. Henni Hatem. (2016). "Determinants of innovation activities in small and open economies: The Lebanese Business Sector", *Journal of Innovation Economics & Management*, 3(2016), No. 21, pp. 77-107.
- Hadjimanolis, Athanasios. (2010). "An investigation of innovation antecedents in small firms in the context of small developing contry", *R&D Management*, 30(3), pp. 235-246.
- Hausman, A. (2005). "Innovativeness among small business. Theory and propositions for future research", *Industrial Marketing Management*, 34(8), pp. 773-782.
- Howells, J. (2005). "Innovation and regional economic development: a matter of perspective". *Research Policy*, 34(8), 1220-1234.
- Levenburg, N., S. Magal y P. Kosalge. (2006). "An exploratory investigation of Organizational Factors and E-Business Motivations Among SMOFES in The US", *Electronic Markets*, 16(1), pp.70-84.
- Ruiz Durán, Clemente. (1992). "Las empresas micro, pequeñas y medianas: crecimiento con innovación tecnológica". *Comercio Exterior*, Vol. 42, No. 2, pp.163-168.
- Santacreu, A. M. (2015). "Innovation, diffusion and trade: theory and measurement", *Journal of Monetary Economics*, 75, 1-20.
- Starr, Marha. (2014). "Qualitative and Mixed-Methods Research in Economics: Surprising, Growth, Promising Future", *Journal of Economics Surveys*, Vol. 28, pp. 238-264.
- Tsvetkova, A. (2015). "Innovation, entrepreneurship, and metropolitan economic performance: empirical test of recent theoretical propositions", *Economic Development Quarterly*, 29(4), 299-316.

PROCESO ESTANDARIZADO DE INTRODUCCIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS EN LA INDUSTRIA MANUFACTURA AEROESPACIAL

Ramírez, Virginia¹, Balderrama, Jessica² y Del Sol, Daniel Martín³

RESUMEN

La presente investigación se desarrolla en el periodo de Marzo 2015 a Febrero 2017, la cual se enfoca al diseño de un procedimiento estandarizado de manufactura, para la creación de nuevos productos en empresa de giro Aeroespacial. En este periodo, se ha presentado un incremento en la demanda de nuevos números de parte de un 35.56%, ocasionando que el 16% de entregas a los clientes no se realice en el tiempo acordado, debido a la falta de estandarización en la asignación de recursos para el proceso.

Con el objetivo de alcanzar el 100% de entregas en el tiempo establecido se implementan mejoras con la metodología DMAIC (Definir-Medir-Analizar-Mejorar-Control), considerando un análisis de las variables de entradas y salidas al proceso de introducción de nuevas partes y con ello generar acciones estandarizadas para controlar el flujo de éste y hacer frente a las fluctuaciones de la demanda.

Este estudio implica la integración y definición de las funciones claves de las áreas de la empresa que impactan el proceso de introducción de nuevos productos como son: Ingeniería, Producción, Calidad y Materiales. Lo anterior, para desarrollar procesos flexibles e innovadores con la finalidad de contribuir a elevar la competitividad y los métricos corporativos del sector, de esta manera se destaca la importancia de procedimientos estandarizados sustentados en un análisis causal.

Palabras clave: Procedimiento, Manufactura, Nuevos Productos, DMAIC

¹Universidad Tecnológica de Guaymas, Guaymas, México., vramirez@utguaymas.edu.mx (662)1207645, ²Universidad Tecnológica de Guaymas, Guaymas, México., jbalderrama@utguaymas.edu.mx (622)1125762

³Universidad Tecnológica de Guaymas, Guaymas, México., vinculacion@utguaymas.edu.mx (622)2250852

ABSTRACT

The present research is carried out in the period from March 2015 to February 2017, which focuses on the design of a standardized manufacturing procedure for the creation of new products in the aerospace industry. In this period there has been a 35.56% increase in the demand for new part production. Due to the lack of standardization in the allocation of resources 16% of deliveries have not been achieved by the agreed upon time.

With the objective of reaching 100% of deliveries in the established time, it is necessary to improve the process through implementing the DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control) methodology. Therefore it is important to consider an analysis of input and output variables of the process, introducing new parts and generating standardized actions to control the process flow and cope with fluctuations in demand.

This investigation involves the integration and definition of key functions in areas of the Company such as: Engineering, Production, Quality and Materials that impact the process of introducing new products. This can help to be able to develop flexible and innovative processes with the purpose to promote and raise competitiveness and metrics corporate. Through this, emphasis will be placed on the importance of standardized procedures based on a cause-effect analysis.

1. Descripción del problema.

El sector Manufacturero se integra por empresas dedicadas al desarrollo de procesos físicos y/o químicos que modifican la geometría, el aspecto o las propiedades de materias primas con la finalidad de obtener un producto de calidad acorde a las especificaciones de los clientes. Dentro de este ramo, se encuentra la industria aeroespacial la cual se enfoca a la producción de partes o componentes de aeronaves a partir de procesos secundarios, de maquinado y fundición, destacando partes de la estructura de turbinas de avión en cuyo proceso de manufactura sobresalen diversas operaciones de maquinado.

Actualmente la demanda de manufactura de nuevas partes en este sector se ha incrementado en un 6% en la región Noroeste del país, por lo tanto, es indispensable el desarrollo de procesos de manufactura que permitan afrontar esta situación. El sistema de comunicación forma parte importante en el desarrollo de procesos flexibles involucrando a las áreas claves en la creación de nuevos números de parte como Ingeniería, Producción, Calidad y Materiales, ya que impacta en la definición y asignación de las operaciones y recursos necesarios, para lograr el cumplimiento de la demanda del cliente.

Actualmente, la empresa de giro Aeroespacial ubicada en Parque Industrial Roca Fuerte en la ciudad de Guaymas, Sonora, no cuenta con un estándar de comunicación al introducir nuevos productos, presentando con ello incumplimientos en un 16% en entregas a clientes en el tiempo establecido, afectando los métricos del corporativo.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Diseñar un procedimiento de manufactura en la industria de giro Aeroespacial mediante la metodología DMAIC para la estandarización del proceso de introducción de nuevos productos.

2.2 Objetivos Específicos

- Definir el proceso crítico que impacte las metas corporativas.
- Medir el efecto de las variables de entrada sobre las operaciones del proceso crítico
- Analizar el efecto de las variables de entrada sobre el flujo del proceso.
- Implementar un procedimiento estandarizado del proceso crítico
- Controlar el flujo del proceso crítico.

3. Bases Teóricas

3.1 Metodología DMAIC

La metodología DMAIC es una herramienta que representa una estrategia de calidad basada en estadística, recolección de información y veracidad de los datos como base de una mejora. Sus fases son:

Definir: Esta fase comienza con la identificación de un problema que requiere una solución y termina con una clara comprensión del alcance de éste.

Medición: Se recopila información sobre el proceso que se ha identificado con necesidad de mejoras. Se utiliza información básica para comprender qué está sucediendo, las expectativas del cliente y donde está el problema. En la fase de medición se comienza a recolectar datos y a cuantificar el problema de acuerdo a los siguientes puntos:

1. Comprender las actividades en el proceso mediante la creación de un mapa de proceso del estado actual.
2. Entender dónde está el riesgo en el proceso realizando un análisis de modo y análisis de efectos (FMEA).
3. Determinar qué tan bien el proceso cumple con las expectativas del cliente mediante el cálculo de la capacidad del proceso.
4. Asegurar que los datos reportados son exactos y no hay variación inherente debido a la forma en que se recopilan.

Analizar: Esta fase examina los datos recopilados para generar una lista de fuentes de variación priorizada. Esta es la etapa en la que se establecen nuevos objetivos y se crean mapas de rutas para cerrar la causas entre el nivel de rendimiento actual y objetivo.

Mejorar: La solución óptima para reducir la variación se determina y se confirma en la fase de mejora. El objetivo es confirmar las variables clave del proceso mediante el uso de sesiones de lluvia de ideas y acciones.

Control: Esta es la fase final, es mantener las ganancias que se han obtenido de la etapa de mejora. Las nuevas consideraciones del proceso se documentan y se congelan en el sistema de modo

que los beneficios sean permanentes.

3.2 Proceso de introducción de nuevos productos (Lanzamientos)

En las organizaciones la gestión de fabricación ejerce una influencia significativa en las decisiones relacionadas con el alcance de la introducción y línea de nuevos productos. Las empresas con introducciones frecuentes o con amplias líneas de productos deben diseñar procesos de manufactura flexibles, con capacidad de respuesta y que sean eficientes. Diseño, comercialización y fabricación deben mantener un contacto extremo a fin de impedir que se produzca una diversificación excesiva y una falta de uniformidad en los productos fabricados en una planta dada. La introducción de nuevos productos es una de las nueve categorías de decisiones estratégicas que conforman una estrategia de manufactura amplia y completa, pero al mismo tiempo inteligible en términos de unidades o partes que pueden analizarse separadamente.

3.3 Manufactura

Es la aplicación de procesos químicos y físicos que alteran la geometría, las propiedades o el aspecto de un determinado material para elaborar partes o productos terminados, incluye el ensamble de partes múltiples. Los procesos para realizar la manufactura involucran una combinación de máquinas, herramientas, energía y trabajo manual.

3.4 Estandarizar

Se define como el modo o método establecido,

- 110 ▲ aceptado y normalmente seguido para realizar determinado tipo de actividades o funciones. Un estándar es un parámetro que debe ser seguido para lograr igualdad.

3.5 Procedimiento

Documentación de la secuencia de actividades que integran un proceso acorde a las especificaciones del producto y/o servicio generado; se pueden incluir diagramas de flujo e información textual requerida durante el desarrollo del proceso, entrenamientos, y auditorías. Es un medio de comunicación sustancial ya que incluye información como: Nombre del procedimiento, Objetivo, Alcance, Responsabilidades, Requerimientos, Actividades, etc.

4. Metodología empleada.

La metodología a considerar en esta investigación es DMAIC debido a que permitirá visualizar el estado actual, la identificación y evaluación de un problema, para generar una acción que permita cumplir con el objetivo planteado.

Fase 1. Definir el proceso que impacte las metas corporativas: En la empresa de Giro Aeroespacial ubicada en Guaymas, Sonora, se observa que la introducción de nuevos productos afectan considerablemente los métricos corporativos, reduciendo en un 16% las entregas en tiempo en el periodo Marzo 2015 a Marzo 2016.

Al introducir un nuevo producto (NPI) a la empresa se requiere involucramiento de las áreas de Ingeniería, Producción, Calidad y Materiales, para obtener un resultado satisfactorio, mediante el desarrollo de actividades tales como (tabla 1):

Tabla 1

Actividades para el desarrollo del NPI por áreas de trabajo



Área	Actividad
Materiales: Servicio al cliente	Notificar orden para cotizar, Notificar cotización, Recibir autorización de orden de compra, Notificar envío y recepción del producto
Ingeniería	Recibir Orden, Involucrar áreas de Calidad y Materiales, Determinar cotización de la parte, Diseñar proceso de nueva parte, Ejecutar y Verificar diseño, Validar Proceso de diseño
Materiales: Planeación	Planear demanda
Materiales	Realizar suministro de material, Empacar y enviar producto al cliente
Calidad	Diseñar sistema de calidad del producto, Verificar sistema de calidad del producto, Inspeccionar y liberar producto
Producción e Ingeniería	Elaborar Producto

Concluyendo que las áreas con mayor responsabilidad en este proceso son Ingeniería y Calidad, debido a que desarrollan la cotización, diseño y validación.

Fase 2. Medición del efecto de las variables de entrada sobre las operaciones del proceso de Introducción de Nuevos Productos (NPI) mediante:

- a) El análisis de las actividades en el proceso NPI a través de la creación de un mapa del estado actual, donde se muestra parte de las actividades desarrolladas.(figura 1)

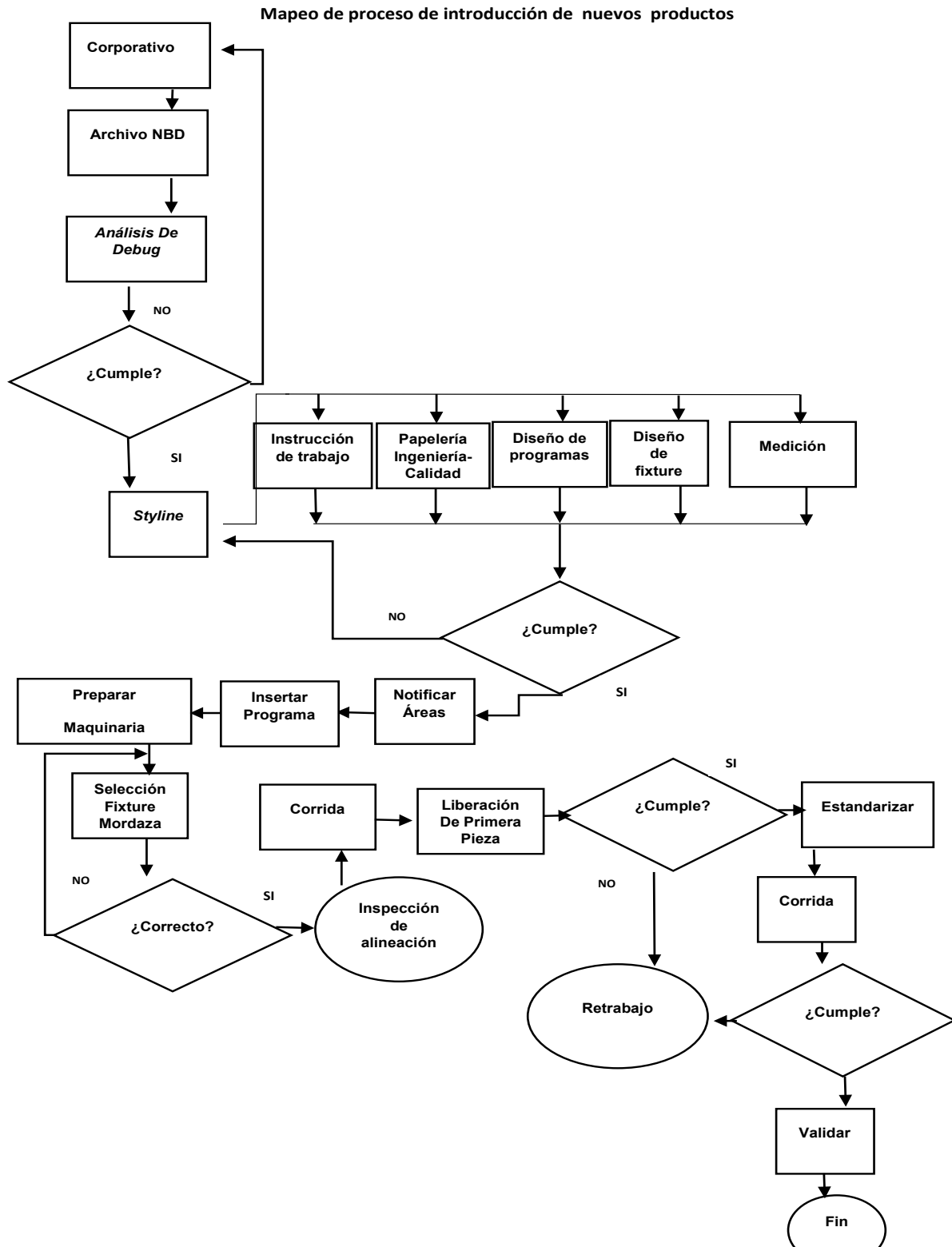


Figura 1 Mapeo de NPI en empresa de giro Aeroespacial

b) Identificación los modos y efectos de fallo (FMEA), de acuerdo a los resultados arrojados en el mapeo de proceso, determinando las principales causas que ocasionan la inadecuada respuesta al cliente (Tabla 2).

Tabla 2

Análisis de modo de falla NPI

Función del proceso	Efectos	S	O	D	NPR
Conocimiento del ingeniero	Costos de manufactura altos, atraso en entrega de productos y en programas, documentos	9	8	7	504
Capacidad del proceso	Atraso en la entrega de productos. Scrap y costos de manufacturas altos. (Impactos al OTD y Past DUE),	7	8	8	448
Información de plano.	Piezas con probabilidad de retrabajo y/o scrap, aumento de costos de manufactura, falla en tiempo de entrega de productos	9	7	7	441
Diseño de plano por Corporativo	Scrap y/o retrabajo, atraso en creación de ruteo, atraso en creación de programas y documentación, atraso en entrega de productos, fixture fuera de especificación.	9	7	7	441

Nota: S (Severidad), O Ocurrencia), D (Detección), NPR (Número Prioritario de Riesgo)

La falta de conocimiento del ingeniero sobre NPI y la capacidad del proceso respecto a la planeación de demanda, representan un impacto negativo en la creación de nuevas partes, por lo que se realiza un estudio de Repetitividad y Reproducibilidad para evaluar la variación entre cada ingeniero, resultando de 2.26% y 45.76% respectivamente. En la Figura 2 se observa el comportamiento reproducibilidad sobrepasando el límite establecido de 30%.

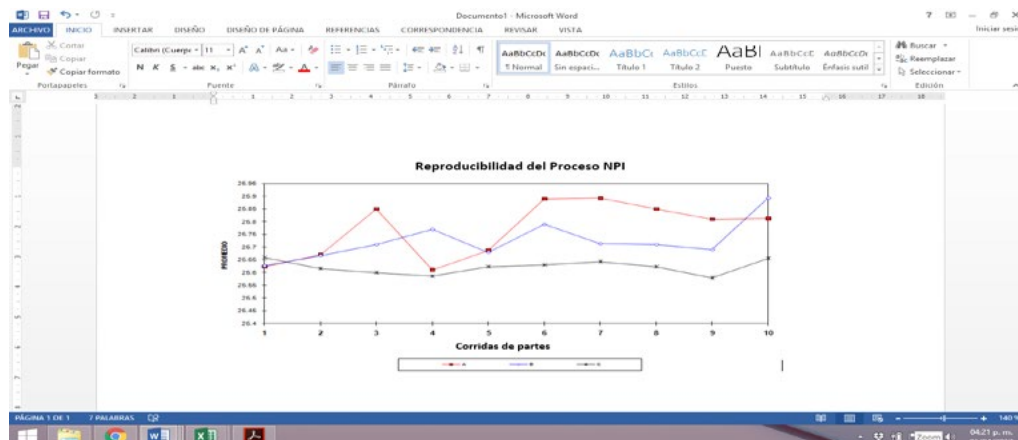


Figura 2. Porcentaje de variación de reproducibilidad en el proceso NPI

Fase 3. Analizar el proceso de NPI en el área de Ingeniería, mediante la técnica TKJ (Herramienta para la formulación y solución de problemas mediante diálogo y votación), con personal de Ingeniería, gerencia y calidad, determinando las principales causas y acciones correspondientes de acuerdo a la tabla siguiente:

Tabla 3

Priorización de variables de entradas en el proceso NPI

Prioridad	Variable	Acciones a realizar	Fecha de cumplimiento	Responsable
1	Conocimiento de ingeniero (calidad, Ingeniería, materiales)	<p>Analizar y determinar proceso de NPI por fases</p> <p>Diseño de diagrama de flujo del proceso de NPI (procedimiento)</p> <p>Diseñar y Evaluar impacto de procedimiento NPI basado en el Diagrama de flujo</p> <p>Capacitar al ingeniero en NPI</p>	15 de Abril 2016	Gerente de Ingeniería / Ingeniero de NPI
2	Capacidad del proceso (determinar tiempos para cada proceso)	Asignar recursos de toma de tiempos en cada operación de nuevo lanzamiento por parte del departamento de Ingeniería y calidad	15 de Abril 2016	Gerente de Ingeniería / Ingeniero de NPI / Ingeniero de calidad
3	Información de plano (especificaciones)	<p>Procedimiento de proceso de NPI, apoyado con diagrama de flujo, dividido por fases, para identificar necesidades del plano</p> <p>Capacitar al ingeniero en NPI</p>	28 de Marzo 2016	Ingeniero de NPI

4	Diseño de plano de corporativo	Elaborar check list de revisión de dibujo. Dibujo interno	10 de Abril 2016	Ingeniería, Responsable de cotización
---	--------------------------------	--	------------------	--

Fase 4 Mejorar: Ejecutar acciones sobre variables de entrada

Conocimiento del ingeniero

1.- Analizar y determinar fases del proceso de NPI: Primera *fase*: Diseño preliminar del proceso, donde se da la primera comunicación con el cliente, resultando una cotización y aprobación en conjunto con las áreas involucradas y el consumidor.

Segunda fase: Inicio de corrida con la planeación de demanda, para tener las primeras pruebas del producto, ajustes al proceso y entregas de lanzamientos.

Tercera fase: Validación del proceso en conjunto con el área de ingeniería, materiales, calidad y producción de acuerdo a la satisfacción del cliente.

2.- *Diseño de diagrama de flujo del proceso de NPI conforma a las fases planteadas (Figura 3, 4 y 5).*

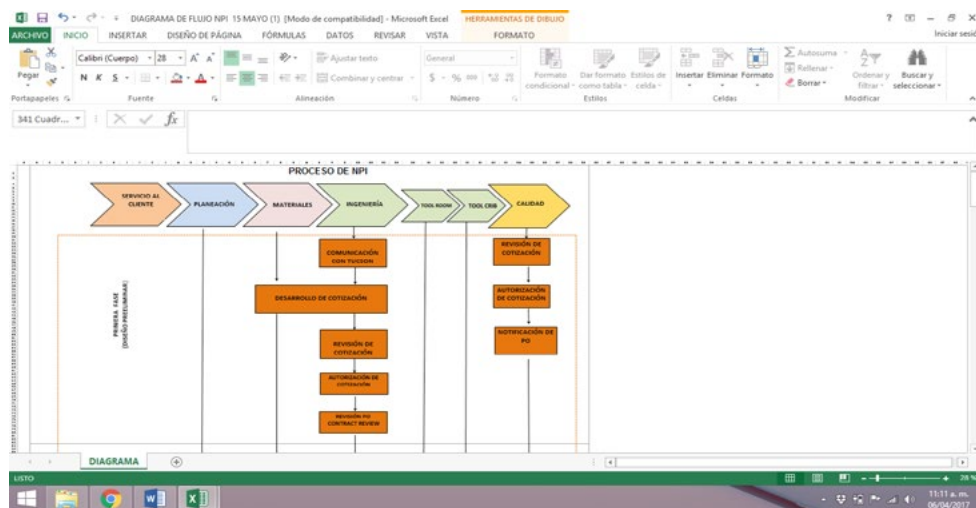


Figura 3: Fase diseño preliminar de Proceso NPI

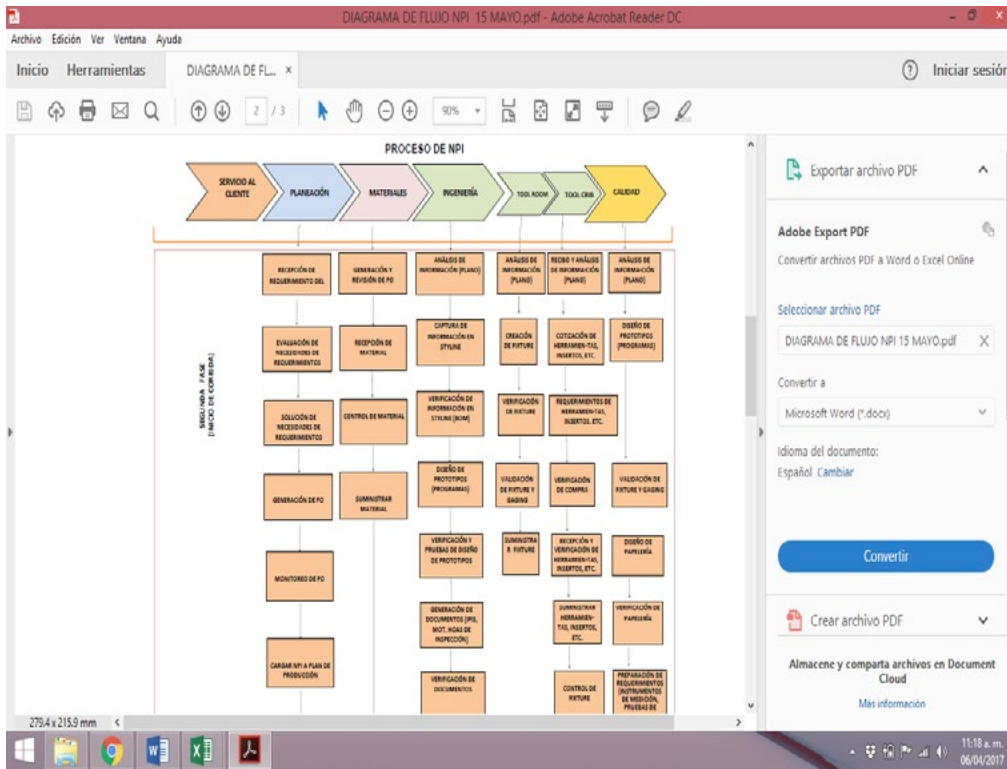


Figura 4: Fase de inicio de corrida de Proceso NPI

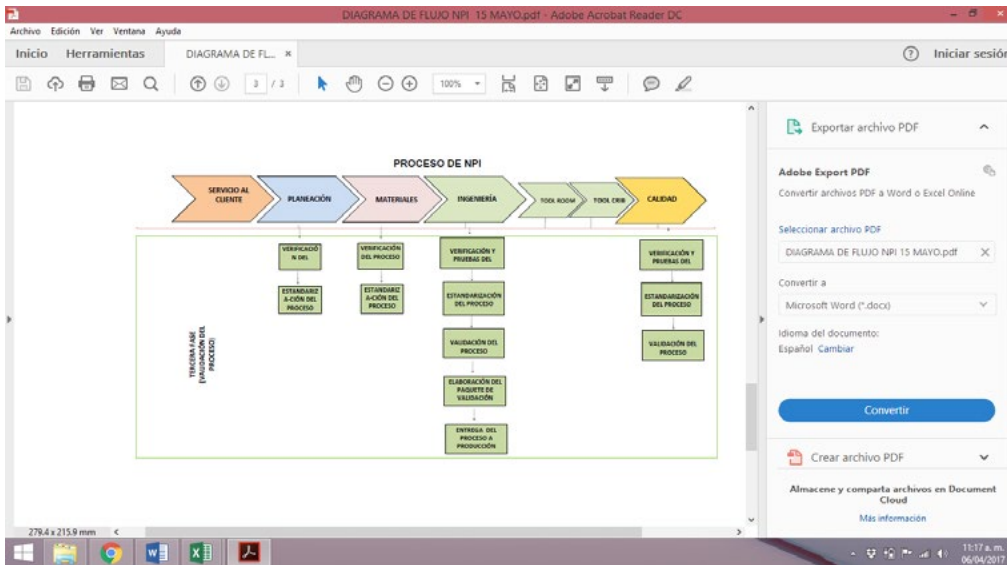


Figura 5: Fase validación del proceso NPI

3.- Diseño, evaluación y capacitación del procedimiento de NPI según el diagrama de flujo autorizado:

Elementos que debe contener el procedimiento: Nombre del procedimiento, Enfoque, Definición, Responsables y autoridades, Proceso con Diagrama, Registros y documentos relacionados, Revisión e historial.

La evaluación se desarrolla con la corrida de dos números de parte (anillos de turbina de Aeronaves),

para dar seguimiento de acuerdo a los requerimientos del cliente, involucrando áreas de Ingeniería, Calidad, Materiales y Producción, arrojando corridas con 3.47% de defectos, realizando modificación y ajustes al procedimiento (en Diagrama de flujo), concluyendo con la capacitación del personal involucrado satisfactoriamente. ▲
117
▼

Fase 5 Control: Para poder monitorear el proceso se desarrollan auditorias mensuales del periodo de Abril 2016 a Febrero 2017 donde se consideran los siguientes puntos: Seguimiento a procedimiento de acuerdo a sus fases y resultados obtenidos por nuevas partes con el métrico de tiempo de entrega.

5. Resultados.

Al final del periodo de Marzo 2016, se implementa procedimiento con soporte de las áreas de Ingeniería y calidad, debido a que las principales causas de retraso y proceso se dan en la cotización y diseño afectando directamente el conocimiento del ingeniero. Con ello, se logra mejorar significativamente el tiempo de entrega aún en condiciones de demanda creciente dando factibilidad al procedimiento implementado. (Tabla 4)

Tabla 4

Análisis de entregas a tiempo a clientes del periodo 2015-2017

Período	Cantidad de nuevos partes	Total de piezas liberadas a producción como nuevas	OTD (entregas a tiempo)
03/27/2015 -		2,519.00	
03/27/2016	45		84%
04/27/2016 -			
02/27/2017	61	21,809.00	100%

118 6. Conclusiones.

Una vez concluida la presente investigación en la empresa de giro aeroespacial se determinó que el proceso de introducción de nuevos productos, impacta en las metas corporativas al no realizar entregas a tiempo.

A partir de lo anterior, se pudieron establecer las variables de entrada que afectan en las operaciones que lo conforman y medir el efecto de éstas sobre el proceso apoyados en la metodología DMAIC.

De esta manera, se logró el diseño y la implementación de un procedimiento estandarizado con resultados positivos, al definir el flujo del proceso al momento de realizar la introducción de nuevos números, teniendo sincronía entre los diferentes departamentos de la organización, asegurando la entrega en los tiempos acordados con los clientes.

Además, una vez realizadas las acciones de mejora diseñadas durante el estudio en complemento con la implementación del procedimiento estandarizado se alcanzó el 100% de entregas a tiempo en el proceso de introducción de nuevos productos.

Referencias

Groover, Mikell (1997). Fundamentos de Manufactura Moderna, Materiales, Procesos y Sistemas. Recuperado de

https://books.google.com.mx/books?id=tcV0I37tUr0C&pg=PA12&dq=que+es+un+proceso+de+manufactura&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjMjMaK4_fSAhXhwFQKHapAAuQQ6AEIHzAB#v=onepage&q=que%20es%20un%20proceso%20de%20manufactura&f=false

Gupta y Sri (2015). Seis Sigma sin Estadística: Enfoque en la búsqueda de las mejoras inmediatas. Recuperado de <https://books.google.com.mx/books?id=xFBsCwAAQBAJ&pg=PT57&dq=amef+de+proceso&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwigw7KsjPjSAhXjyIQKHR2SCusQ6AEIKjAD#v=onepage&q=amef%20de%20proceso&f=false>

Secretaría de Economía del estado de Sonora. (2015). Aeronáutico/Aerespacial. Recuperado de <http://www.economiasonora.gob.mx/portal/aeronautico-aeroespacial>

Shankar, Rama (2009). ProcessImprovementUsingSix Sigma: A DMAIC Guide. Recuperado de <https://books.google.com.mx/books?id=pJFeNy9Z74IC&printsec=frontcover&dq=dmaic+six+sigma&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjP45yelPjSAhVLqVQKHxb4AvoQ6AEIjAB#v=onepage&q=dmaic%20six%20sigma&f=false>

Singh Bikram Jit y KhandujaDinesh.(2015).WRAP
THE SCRAP WITH DMAIC: StrategicDe-
ployment of Six Sigma in IndianFound-
rySMEs. Recuperado de

https://books.google.com.mx/books?id=tcHwCQAAQBAJ&pg=PR3&dq=DMAIC+PHASES&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwikIJCa5_nSAhWlq1QKHeaZAUkQ6AEIHDA#v=onepage&q=DMAIC%20PHASES&f=false

▼ SIMULADOR DE PROCESOS PARA LA TOMA DE DECISIONES

Jesús Alberto Peña Martínez¹, Eugenio Guzmán Soria², José Porfirio González Farías³

RESUMEN

Los gerentes enfrentan muchos problemas hoy en día, como es la correcta toma de decisiones y las fallas que traen éstas; aunque no todas las fallas radican en ellos, sino en su entorno laboral que no pueden controlar. Un gerente es una persona con mucha experiencia, el problema principal es que no siempre existe un acuerdo mutuo para resolver los problemas, ya que al final cada uno sigue un procedimiento ya definido y estandarizado. Por tanto, en este trabajo se obtuvieron los datos del proceso en la línea de producción D-18 en Whirlpool Celaya, a través del AMEF (Análisis de Modo y Efecto de Fallos), la información colectada se analizó vía el diagrama de Pareto, gráficos de dispersión, histogramas, **diagrama de Ishikawa**, gráficos o cartas de control y hoja de chequeo o planillas de inspección, instrumentos como y para poder integrarse a un simulador y generar una correcta toma de decisiones.

Los resultados indican que los modelos actuales con que cuenta la empresa no son ineficientes, solo que no son implementados correctamente; lo cual trae problemas consigo, al implementarlos y corregirlos apropiadamente se tiene una mejora de un 10% en la producción de la línea, por consiguiente, se generó una mejor toma de decisiones para la detección y disminución de fallas. Se concluye que el modelo generado más la simulación como complemento, trajo mejoras a la empresa; las cuales se vieron reflejadas no solo en la producción creciente, sino también en la mejora de los procesos con que actualmente cuenta.

Palabras Clave: Toma de decisiones, simulador, modelo.

1japm055@hotmail.com Tel. 413-115-2392, 2eugenio.guzman@itcelaya.edu.mx Tel. (461) 617 77 70, ³ porfirio.gonzalez@itcelaya.edu.mx. Tel. (461) 617 77 70. Del Instituto Tecnológico de Celaya

ABSTRACT

The managers face many problems nowadays, like the right way to make decisions and the possible failures in them, although not all of the failures are their fault, but in the working environment. A manager is an experienced person, the main problem is that not all the time there is a mutual agreement to solve problems, due to everybody follows a defined and standardized procedure.

Thus, in this work we obtained the process data in the production line D-18 in Whirlpool Celaya, through the AMEF (Method analysis and failure effect), the collected information was analyzed via the Pareto diagram, dispersion graphs, histograms, Ishikawa's diagrams, graph and control letter and check sheets or inspection formats, instruments like and to be able to integrate to a simulator and generate a proper method to take decisions.

The results indicate that the current models in the company are not efficient, they just are not implemented properly: which in itself it is a problem, when they are implemented and properly corrected, there is a 10 % improvement in the production line, and, as a result there is a better decision taking method, to detect and reduce the amount of failures. We conclude that the generated model added to the simulation as a complement, brought improvements to the company: those that we're reflected in the upcoming production and the improvement of procedures that it currently have.

Keywords: Decision taking, simulator, model.

Descripción del Problema

Los gerentes enfrentan muchos problemas hoy en día, y esto varía dependiendo de su respectiva área, como son: Producción (tiempos muertos, no cumplir la producción objetivo, retrasos), en Ventas (no vender la mercancía o no tener las ventas esperadas), Proyectos (mal desarrollo del producto), Manufactura (defectos en el proceso de fabricación), Calidad (defectos en el producto final), este trabajo se enfoca en el primero: Problemas de Producción.

Es de conocimiento público, por las políticas de todas las empresas, que no divulgaran si sus gerentes fracasaron o no, ni en qué proyectos (para no quedar mal públicamente, para que la competencia no tome favor de esto, pérdida de la credibilidad respecto a algún producto, etc.), aun así hay muchos factores que es posible considerar, por ejemplo: la mala calidad de ciertos productos, atrasar la salida de cierta mercancía, pérdida de gama de productos o incluso la bancarrota, este dentro de la empresa o no.

Aunque no todas las fallas radican en los gerentes, si radican en su entorno laboral, desafortunadamente no las pueden controlar, una de ellas puede ser la mano de obra diversa, laborar con personas que piensan distinto, el nivel educativo de la mano de obra y del gerente mismo, es muy difícil poder guiarles por el mismo camino para cumplir con las metas (Moreno, 2010).

Actualmente Whirlpool-Celaya, presenta un problema de producción en la línea D-18, en la cual se fabrican lavadoras modelo W10312046, el problema es ocasionado cuando no se lleva el material suficiente a la línea de producción, lo cual ocasiona tiempos muertos y paros.

Objetivos

General: Desarrollar un modelo eficiente para la toma de decisiones usando los modelos existentes que se manejan.

Específicos: a) Analizar las variables principales y ver qué modelo para la toma de decisiones se está utilizando; b) Proponer un modelo eficiente para la toma de decisiones a nivel gerencial usando un simulador; c) Llevar a cabo la validación del simulador en la línea D-18 en Whirlpool Celaya.

Base Teórica

El Proceso de Toma de Decisiones: La toma de decisiones es el proceso en el cual una o varias personas deben escoger entre 2 o más alternativas para encontrar una solución al problema, es algo que hacemos en el transcurso de cada día por el resto de nuestra vida, no importa que las decisiones sean más pequeñas que otras. Dentro de las organizaciones, diariamente se realizan acciones que van de la mano con las decisiones, seleccionando el tipo de alternativa más conveniente tanto para la persona como la organización, ver pros y contras, quien lo debe hacer, cuando, donde y como (Palacio, 2012).

Hay que tener en cuenta que la habilidad para la toma de decisiones se aprende, se pone en práctica y se mejora. Las personas que son muy hábiles para esto, tienen la capacidad para clasificar las distintas opciones según las ventajas y desventajas, y elegir la mejor opción. Aunque no hay una metodología a seguir tal cual, se puede seguir un método básico (Marcuello, s.f.): 1.- *Definir el problema:* Identificar cual es el problema a atacar (baja en la producción, baja calidad del producto, etc.). 2.- *Buscar alternativas:* Ver todas las varia-

bles que están detrás del problema, además de una lluvia de ideas para identificar más variables y posibles soluciones al problema. 3.- *Ponderar las alternativas*: Una vez realizadas las posibles soluciones, analizar todos sus pros y contras. 4.- *Elegir la mejor alternativa*: Aunque ya hayamos escogido una solución, consultar con los expertos en el área para ver si esta es la correcta, de no ser así, regresar al paso 2 para volver a seleccionar las variables y volver a empezar. 5.- *Aplicar la alternativa*: Implementar la alternativa y ver los resultados. Además de lo anterior, se puede contar con la experiencia de la persona.

El Proceso de Simulación: Es la experimentación con un modelo de una hipótesis o un conjunto de hipótesis de trabajo. Según Maisel y Gnugnoli (1972) definen este proceso como: “Simulación es una técnica numérica para conducir experimentos en una computadora digital. Estos experimentos comprenden ciertos tipos de relaciones matemáticas y lógicas, las cuales son necesarias para describir el comportamiento y la estructura de sistemas complejos del mundo real a través de largos períodos”.

Lean Manufacturing y 7 mudas de desperdicio: Lean Manufacturing es una metodología que tiene el objetivo de eliminar el desperdicio e identificar las operaciones que no le agregan valor al producto y al proceso, con el fin de generar beneficios tangibles para el cliente final. Nació en Japón y fue concebida por los grandes gurús del Sistema de Producción Toyota: William Edward Deming, Taiichi Ohno, Shigeo Shingo, Eijy Toyoda entre otros (Womack y Jones, 2003).

Para implementar Lean Manufacturing en una empresa es importante entender 3 cosas: cliente, flujo y el concepto de producción “push” y “pull”. Es trascendental entender que el cliente final es

el que decide lo que es importante y que características agregan valor al producto final. Estas hay que traducirlas a atributos del producto y posteriormente incorporarlas al diseño y proceso de manufactura, es importante estudiar todas las fases del proceso de producción, determinar cuáles operaciones son las que le añaden valor al producto y cuales hay que eliminar o cambiar. Finalmente, hay que tener en mente que para evitar sobreproducción es indispensable que no se haga un producto hasta que el cliente lo demande.

El objetivo de Lean Manufacturing es implementar una doctrina de mejora continua que le permita a las compañías reducir sus costos, mejorar los procesos y eliminar los desperdicios para aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad. Proporciona las herramientas para sobrevivir en un mercado global que exige calidad más alta, entrega más rápida a más bajo costo y en la cantidad requerida, específicamente, Lean Manufacturing: reduce la cadena de desperdicios dramáticamente y el inventario en el piso de producción, crea sistemas de producción más robustos y mejora las distribuciones de planta para aumentar la flexibilidad. El soporte a los principios de Lean Manufacturing, se lleva a cabo en tres áreas básicas: gestión, planificación y ejecución, y reducción de actividades sin valor añadido (Womack y Jones, 2003).

En el área de gestión, analiza los procesos y prácticas respecto a una serie de indicadores clave, y establece criterios fundamentales que sirven de punto de partida para medir las mejoras y progresos durante el proceso de implementación.

En el área de planificación y ejecución, la fabricación comienza cuando el cliente hace el pedido. Mediante el sistema de Kanban planeación y ejecución, establecer un flujo ordenado y automático

de materiales, tanto en lo que se refiere a peticiones y aprovisionamientos, como a cantidades, proveedores y lugares de destino, basándose en la demanda real.

Los proveedores pueden formar parte del sistema gracias al desarrollo de portales Web en los que pueden verificar los niveles de existencias y reponer ellos mismos el material en función de los niveles acordados. La posibilidad de replicar actividades sin necesidad de emitir órdenes de trabajo para cada una de ellas, o de establecer líneas de producción independientes para cada trabajo, son otras de las ventajas de este sistema que reduce los tiempos muertos entre cada etapa.

Por último, el sistema Lean incide con especial interés en la reducción de actividades que no aportan valor añadido e identifica siete tipos de desperdicio (Womack y Jones, 2003): Exceso de producción: Producir más de lo que el cliente demanda o hacerlo antes de tiempo. Retrasos: Por falta de planificación, comunicación o de tardanza en el suministro de materiales, herramientas o información. Transportes desde o hacia el proceso: Los materiales se deberían entregar y almacenar en el punto de fabricación, para evitar traslados innecesarios. Inventarios: Se deben reducir al mínimo ya que suponen un costo financiero y de almacenamiento. Procesos: Dedicar más esfuerzos de los necesarios en revisiones y actualizaciones; la calidad se debe insertar en todas las etapas del proceso de forma que cada una de ellas sea correcta desde el principio. Defectos: Consumen una parte importante de los recursos para su solución, aumenta los costos y el tiempo de trabajo. Desplazamientos: Los empleados deben tener a su disposición todas las herramientas y recursos que vayan a necesitar para evitar desplazamientos innecesarios.

Los principios clave de Lean Manufacturing son (Womack y Jones, 2003): Calidad perfecta a la primera: Búsqueda de cero defectos, detección y solución de los problemas desde su origen. Minimización del desperdicio: Eliminación de todas las actividades que no son de valor añadido y optimización del uso de los recursos escasos (capital, gente y espacio). Mejora continua: Reducción de costos, mejora de la calidad y aumento de la productividad. Procesos "PULL": Los productos se jalan por el cliente final, no se empujan por la producción. Flexibilidad: Producir rápidamente diferentes mezclas de gran variedad de productos, sin sacrificar la eficiencia debido a volúmenes menores de producción.

Metodología empleada.

El proyecto investigación quedo enmarcado como (Grajales, 2000): **Descriptivo:** Se medirán todas las variables para poder especificar un fenómeno o problema a estudiar, y el resultado se usará para predecir un comportamiento o una decisión. **Transversal:** Se interactuará en una sola ocasión con los grupos a tratar, para esto, se analizarán las variables ya establecidas y su relación con éstas en un momento del tiempo. **Ex post-facto:** Determinar las causas-efecto que tienen las decisiones que toman los gerentes dentro de la organización, para así localizar su posible solución y su mejora.

Los instrumentos que se utilizaron para medir los resultados fueron: Las 7 Herramientas de la Calidad. **AMEF:** Tomado de los sectores que apuestan alto como la industria aeroespacial y defensa, el Análisis de Modo y Efecto de Fallos (AMEF) es un conjunto de directrices, un método y una forma de identificar problemas potenciales (errores) y sus posibles efectos en un sistema para priorizarlos y poder concentrar los recursos en planes de

prevención, supervisión y respuesta. Con esto fue posible identificar las fallas o defectos antes de que ocurran, reducción de costos, incrementar la confiabilidad de los productos/servicios, los procesos del desarrollo serán más cortos, documentación de conocimientos y una mayor satisfacción del cliente.

Pro-Model: Es un simulador con animación para computadoras personales o de escritorio. Permite simular cualquier tipo de sistemas de manufactura, logística, manejo de materiales, etc. Es posible simular bandas de transporte, grúas viajeras, ensamble, corte, talleres, logística, etc. Una vez hecho el modelo, puede ser optimizado para encontrar los valores claves del mismo. En este caso sería para maximizar la producción minimizando el costo, minimizar los tiempos de paro, etc.

Resultados

7 Herramientas de la Calidad.

Diagrama de Pareto: Como se observa en la tabla 1, los primeros 7 problemas representan un 73% de las amenazas presentes a corregir, por tanto, se tiene que poner más énfasis en éstas.

Tabla 1. Diagrama de Pareto: Problemas en el Proceso de Ensamble.

Problemas	Frecuencia	Severidad	Deteccion	NPR	%	% Acumulado
Falta de Inspección	3	5	7	105	10%	10%
Perdidas o daños durante el proceso de transportación	3	5	7	105	10%	20%
Cantidad Incorrecta	3	5	7	105	10%	30%
Material Incorrecto	3	4	7	84	10%	40%
Envío de Piezas Incorrectas, Viejas u Obsoletas	3	5	7	105	10%	50%
Material Dañado o Contaminado	2	4	7	56	7%	57%
Faltante o Sobrante de Material	2	4	7	56	7%	63%
Material Incorrecto dentro del Contenedor	2	4	7	56	7%	70%
Material Mezclado	2	4	7	56	7%	77%
Falta de Documentación	2	4	7	56	7%	83%
Material Mal Ubicado	1	4	7	28	3%	87%
Empaques o Contenedores Dañados	1	4	7	28	3%	90%
Perdida de Herramientas	1	3	7	21	3%	93%
Desabasto de Material	1	5	7	35	3%	97%
Equipo mal Ubicado	1	3	7	21	3%	100%
Total	30				100%	

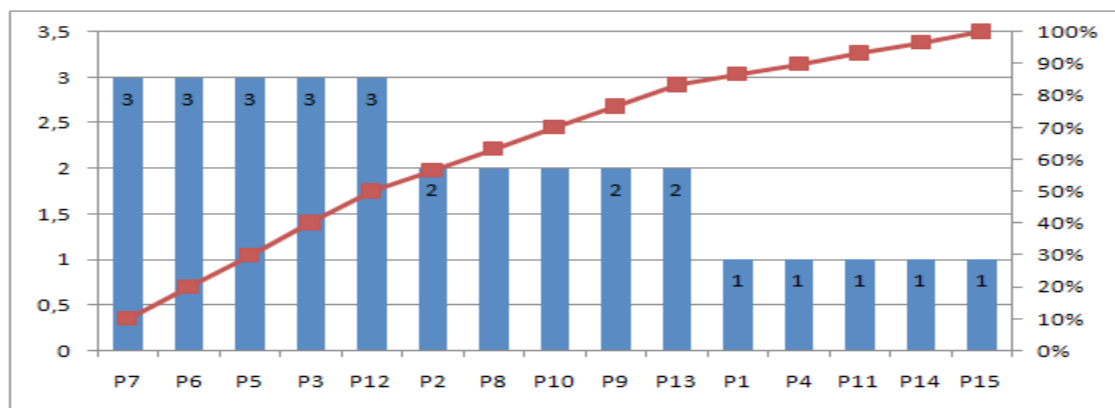
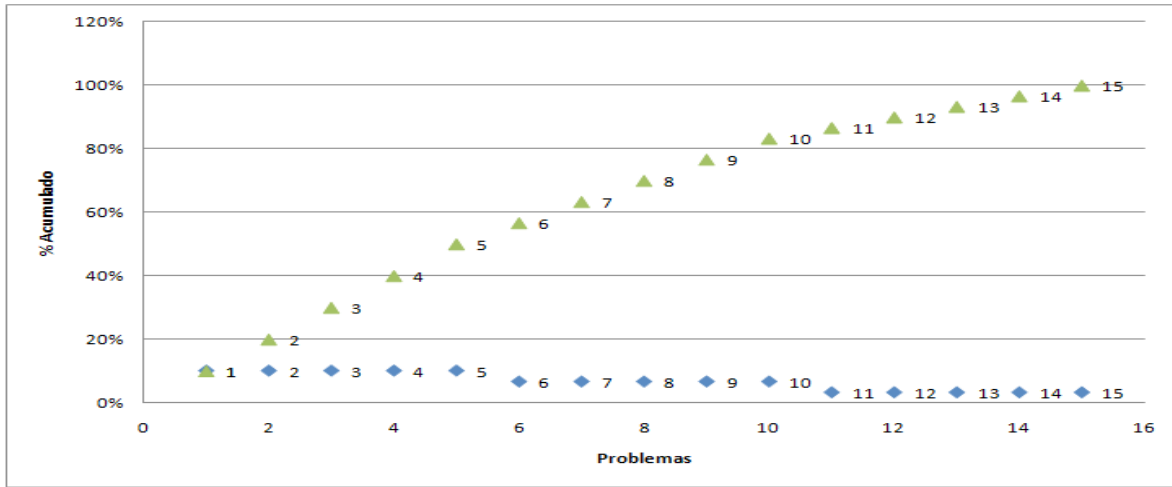


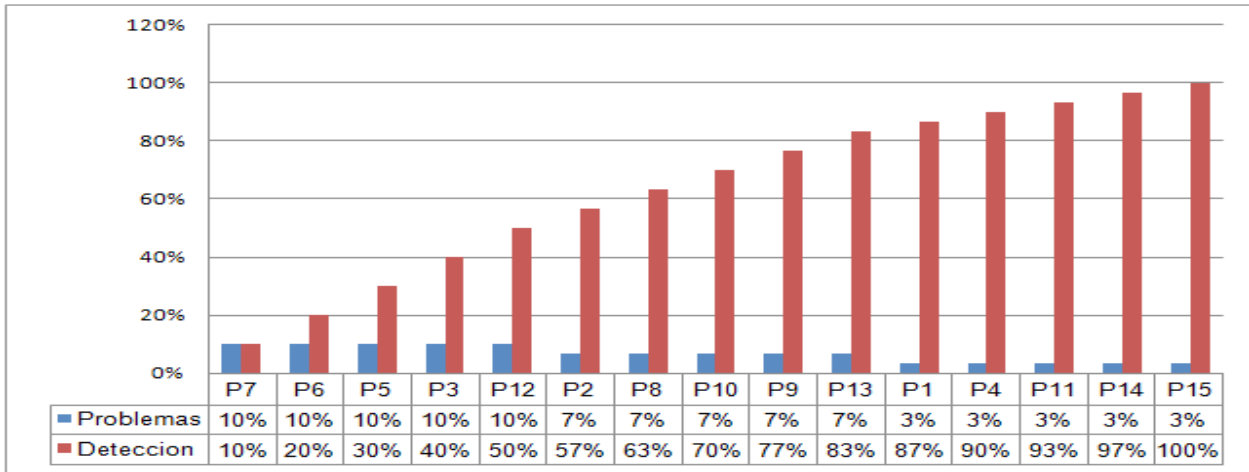
Diagrama de Dispersión: Usando los datos de la tabla anterior se hizo la relación de los Problemas y su Porcentaje Acumulado. En la Gráfica 1, se observa que el incremento es constante a partir de los primeros 5 problemas.

Gráfica 1. Dispersión entre los problemas y el % acumulado.



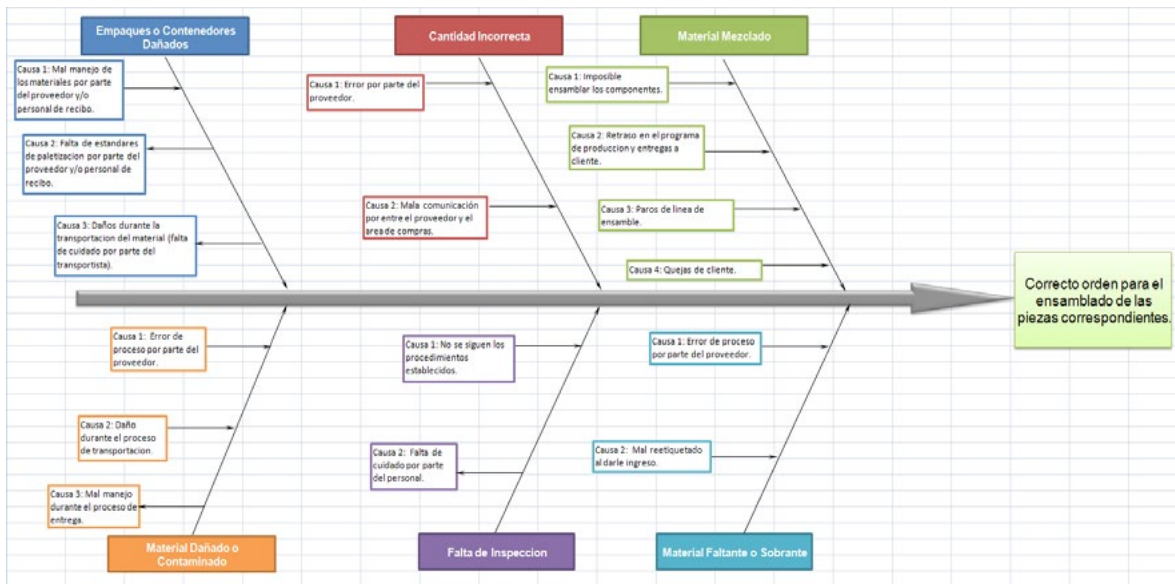
Histograma: El cambio en el conjunto de los datos es drástico con respecto a los datos antes registrados, el cual da una observación lógica de que al haber más problemas el porcentaje acumulado aumenta, en este caso aumento un 20% (Gráfica 2)

Gráfica 2. Histograma de los Problemas y su porcentaje acumulado.



Espina de Pescado: A continuación, se muestran algunos de los problemas más importantes que afectan al proceso. Agregar las causas que ocasionan sirvió para poder resolverlo más rápido (Figura 1).

Figura 1. Más inconsistencias en el Diagrama de Pescado.



Muestreo Estratificado: Conforme se vayan resolviendo los problemas, la producción aumentará, esto significa que el número de la muestra hará lo mismo, en este caso de 496 paso a 524 (Figura 2).

Figura 2. Resolver problemas aumenta producción.

MARGEN DE ERROR (común en auditoría)	3,0%				
TAMAÑO POBLACIÓN	1029,8	*			
NIVEL DE CONFIANZA (común en auditoría)	95%	**			

Valores Z (valor del nivel de confianza)	90%	95%	97%	98%	99%
Varianza (valor para reemplazar en la fórmula)	1,645	1,960	2,170	2,326	2,576

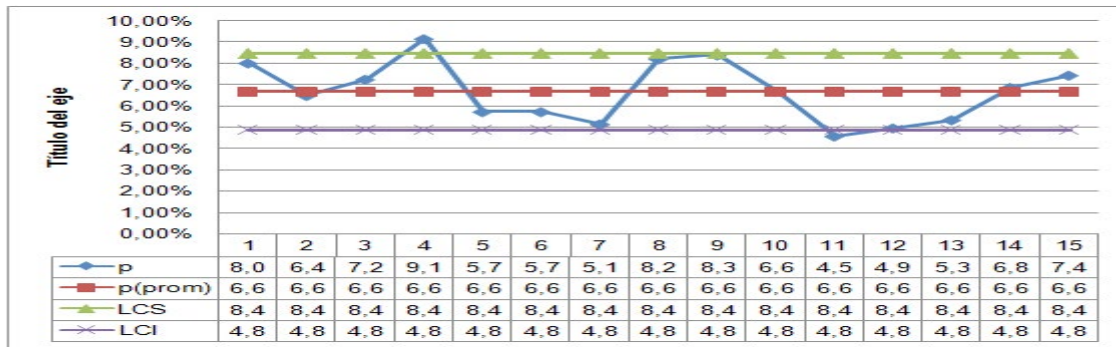
$$\frac{N * (\alpha_c * 0,5)^2}{1 + (e^2 * (N - 1))} =$$

		Cuadro de Muestra de Acuerdo a la Población (N)											
		1%	2,0%	2,5%	3,0%	3,5%	4,0%	5,0%	6,0%	7,0%	8,0%	9,0%	10,0%
N	514,9	489	424	386	348	311	277	220	176	142	116	97	81
	1029,8	930	721	617	524	445	379	280	212	165	131	106	88
	1544,7	1.331	940	771	631	520	432	308	228	174	137	110	90
	2059,6	1.696	1.109	880	703	568	465	324	236	179	140	112	92
	2574,5	2.030	1.243	962	755	601	487	334	242	182	142	113	93
	3089,4	2.338	1.351	1.026	793	625	503	342	246	184	143	114	93
	3604,3	2.621	1.441	1.078	824	644	515	347	248	186	144	115	94
	4119,2	2.883	1.517	1.119	848	659	524	351	251	187	145	115	94
	4634,1	3.126	1.582	1.154	868	671	532	355	252	188	145	116	94
	5149	3.352	1.638	1.184	884	680	538	358	254	189	146	116	94

TAMAÑO DE LA MUESTRA =	524
------------------------	-----

Gráfica de Control: En la Gráfica 3 se observa con más claridad cuales problemas rebasan el Límite de Control Superior (LCS = 8.45%) y del Límite de Control Inferior (LCI = 4.87%), esto nos da una idea más clara de cuáles son los problemas más críticos a resolver.

Gráfica 3. Diagrama de Control.



AMEF: Se muestra un AMEF con más modos y efectos potenciales de falla junto con la causa de estos. Como se observa, no solo se han incrementado las fallas potenciales, sino que también sus efectos y causas, esto es una buena señal, significa que se está poniendo más atención en las cosas que afecta a la producción, aun así, se tendrán que corregir. Es lógico que antes no se detentaban las fallas, era ceguera de taller, la función principal del AMEF no es reducirlas, si no detectar y corregirlas, ver su causa raíz y evitarlas o en su defecto controlarlas, para esto se implementa el plan de control. A pesar de que se siguen mostrando solo 2 de sus requerimientos, el número de modos de fallo ha aumentado en cada uno de estos (Figura 3).

Figura 3. AMEF para Proceso de Ensamble.

PASOS DEL PROCESO		REQUERIMIENTO	MODOS POTENCIALES DE FALLA	EFFECTOS POTENCIALES DE FALLA	CAUSA POTENCIAL DE LA FALLA	PROCESO ACTUAL		ACCIONES RECOMENDADAS	RESULTADOS DE LAS ACCIONES																				
FUNCION						CONTROLES PREVENTIVOS	CONTROLES DE DETECCION		ACCIONES TOMADAS																				
<p>ANÁLISIS DE MODOS Y EFECTOS DE LA FALLA (AMEF DE PROCESO PARA ENSAMBLAS W10312046)</p> <p>No. de AMEFP: MXI-NP-FM-026 Rev.00</p> <p>Responsables de Proceso: Ilano Banales Fecha de Actualización / No. de Rev: 02/12/2016 REV.00 Realizado por: Alberto Peña</p> <p>Modelo (s) y programa (s) que cubre: IBRW / J03W Fecha de creación de AMEFP: 09/10/2016</p> <p>Integrantes del Equipo: Mariana, Israel</p> <p>Prototipo: <input type="checkbox"/> Producción en serie: <input checked="" type="checkbox"/></p>																													
1	1.1 RECIBO DE COMPONENTES COMPRADOS	DATOS EN SISTEMA INCORRECTOS O FALTANTES	1) El componente no puede ser ingresado al sistema 2) Paros de línea de ensamble 3) Incumplimiento de programa de producción 4) Falta de entrega de piezas en tiempo y forma a clientes 5) Quejas de cliente	1) Falta de comunicación 2) No se genero el documento de creación de nuevos códigos en Oracle 3) Mala planeación logística y nuevos proyectos	1) Falta de comunicación 2) No se genero el documento de creación de nuevos códigos en Oracle 3) Mala planeación logística y nuevos proyectos	1) Entrega de formato de creación de códigos en Oracle antes de la producción 2) Revisión de datos cargados en el sistema antes de la producción	1) Instrucción de trabajo área de recibos 2) Formato de creación de códigos en BD 3) Procedimiento General - Preservación del producto	*Actualización de los datos correspondientes	*Se subido la documentación actualizada *La documentación de cada proceso está siendo actualizada																				
										CANTIDAD INCORRECTA	1) Paros de línea de ensamble 2) Incumplimiento de programa de producción 3) Quejas de cliente	1) Error por parte del proveedor 2) Mala comunicación por entre el proveedor y el área de compras	1) Certificación de proveedores 2) Material certificado por parte del proveedor 3) Personal de recibo capacitado 4) Auditorías a proveedores	1) Instrucción de trabajo área de recibos 2) Formato de creación de códigos en BD 3) Procedimiento General - Preservación del producto	*Retiro de personal con respecto al proceso *Revisión y actualización de formato de pedido de material	*Modificación de plan de producción *Diagrama de flujo actualizado de surtimiento de contenedores													
																	FALTA DE DOCUMENTACION	1) Paros de línea de ensamble 2) Incumplimiento de programa de producción 3) Falta de entrega de piezas en tiempo y forma a cliente	1) Mal manejo de documentación 2) El proveedor no envía la documentación adecuada y completa 3) Documentación enviada durante la transportación del material	1) Solicitar documentación a cliente antes de que realice el envío del material 2) Entregar documentación a recibo antes del arribo del material.	1) Instrucción de trabajo área de recibos 2) Check list de recibo 3) Procedimiento General de almacén	*Generación de la documentación necesaria	*Retiro de personal con respecto a la importancia de la documentación						
																								EMPAQUES O CONTENEDORES DAÑADOS	1) Componentes dañados 2) Scrap 3) Perdidas económicas	1) Error de proceso por parte del proveedor 2) Daño durante el proceso de transportación 3) Mal manejo durante el proceso de entrega	1) Inspecciones visuales antes de comenzar la descarga del material 2) Estandarización de Palets 3) Certificación de la empresa de logística	1) Procedimiento general - Inspección de Recibos	
	2.1 INSPECCION DE CALIDAD EN RECIBO PARA COMPONENTES COMPRADOS	MATERIAL DAÑADO O CONTAMINADO	1) El ensamble no cumple con las especificaciones de apariencia 2) Alertas de calidad 3) Quejas de cliente 4) Perdidas económicas 5) Pérdida de propiedades mecánicas de la pieza	1) Error de proceso por parte del proveedor 2) Daño durante el proceso de transportación 3) Mal manejo durante el proceso de entrega	1) Certificación de proveedores 2) Material certificado por parte del proveedor 3) Personal de recibo capacitado 4) Auditorías a proveedores	1) Procedimiento general - Inspección de Recibos 2) Hoja de referencia de inspección de recibo 3) Auditoría de inspección de recibos de material 4) Ayuda Visual AQL																							
									MATERIAL INCORRECTO DENTRO DEL CONTENEDOR	1) Imposible ensamblar los componentes 2) Retraso en el programa de producción y entregas a cliente 3) Paros de línea de ensamble 4) Quejas de cliente	1) Error de proceso por parte del proveedor 2) Mal manejo de materiales (transporte)	1) Certificación de proveedores 2) Material certificado por parte del proveedor 3) Personal de recibo capacitado 4) Auditorías a proveedores	1) Procedimiento general - Inspección de Recibos 2) Hoja de referencia de inspección de recibo 3) Auditoría de inspección de recibos de material																
																FALTANTE O SOBRIANTE DE MATERIAL	1) No se cumple completamente con el programa de producción 2) Retraso de producción 3) Paros de línea	1) Error de proceso por parte del proveedor 2) Mal etiquetado al darle ingreso a NCM	1) Certificación de proveedores 2) Material certificado por parte del proveedor 3) Personal de recibo capacitado	1) Procedimiento general - Inspección de Recibos 2) Hoja de referencia de inspección de recibo 3) Auditoría de inspección de recibos de material									

Simulador: Habiendo aplicado los cambios y mejoras, se observa un incremento en su producción, por ende, sus costos aumentaron en la misma cantidad. El primer producto tuvo un aumento de 1059.04 y 1109.04 para el segundo, aunque el costo total no ha cambiado, (se estima que este costo solo cambie por temporadas).

Tabla 2. Resultado del simulador.

Name	Total Cost Dollars	% Total Cost
Final1	10590,44	48,85
Final2	11090,44	51,15

El incremento es significativo a comparación del anterior ya que el costo generado aumento en proporción a las mejoras y cambios que se han realizado, lo cual se ve reflejado en los ingresos totales del producto.

Tabla 3. Resultados Finales.

	Total Cost Dollars	% Total Cost
Final1	10590,44	48,84691051
Final2	11909,44	51,15308949
Total	22499,88	100

Este cambio se ve reflejado en su producción por hora, a la vez en su producción diaria y semanal, sin contar la cantidad que se almacena, tendremos que tener cuidado en esta parte ya que nos puede traer más pérdidas si no es reducido el número de piezas que se almacenan.

Tabla 4. Estadístico después de la intervención.

Referencia (NP)	Descripción	Semanal	Diaria	Por hr. (8Hrs)	Ruta	Línea	Lote Mínimo	Evaluación (100-NC)	Peso (Kg)	Cantidad Semanal Total Almacén
W10312046	WASHERS	5.149	1029,8	128,73	L2 - S1 D18	D18	1.000	86,55	32	7771

Tack-Time: Es utilizado como un indicador, para ver si se está dentro de lo establecido, si se está por debajo de éste significa que el proceso está bien, en caso de que se supere indica que se está por debajo de la capacidad.

Tack-time [seg/pz].

Condiciones: Req. de cliente = 20,596 [pz/month]

1 turno = 8 [Hr/día]

Días de trabajo = 20 [día/month]

Resultado:

1.- Tiempo de trabajo [seg/month]

= 3600 [Hr->seg] * (8) [Hr/dia] * (20) [Dia/month] = (576,000) [seg/month]

2. - Tack-time [seg/pz]

$$= (576,000) [\text{seg/month}] / (20,596) [\text{pz/month}] \approx \underline{\underline{(27.96)}} [\text{seg/pz}]$$

Por tanto, si se compara con el pitch-time que actualmente se está manejando en esta etapa que es de 28 segundos, se está por debajo de la capacidad por muy poco.

Significa que a pesar de los cambios y mejoras que se han realizado aún se puede mejorar tanto los tiempos como el proceso en general.

Tabla 5. Tack-Time actual.

Tack-Time
28

Conclusiones

- Con el uso de las herramientas descritas, más su correcta implementación en el área de producción, se generó un modelo eficiente para la correcta toma de decisiones por parte del gerente de la línea de producción D-18 en Whirlpool-Celaya; con el cual fue posible resolver problemas, como el principal problema que les afectaba tanto en la línea con en su almacén: La falta del material necesario a la línea y el producto que se tenía en stock en el almacén de la misma.
- Se pudieron analizar las variables correspondientes para la realización del modelo: producción (diaria), costo por unidad y tack-time correspondiente a la línea, a pesar de que solo se pudo analizar en una sola línea se realizó satisfactoriamente. Los modelos de toma de decisiones que se está utilizando dentro de Whirlpool son: Six

Sigma, Kaizen y RCM (Reliability Centered Maintenance, Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad). ▲
131
▼

- Aunque el simulador ayudó para ver los tiempos muertos en la línea de producción analizada, será un inconveniente si la persona que lo quiera modificar en un futuro no sepa usarlo correctamente, por lo cual se recomienda la asistencia de un experto para las futuras modificaciones.

Referencias.

- Maisel, H. & Gnugnoli, G. (1972) *Simulation of Discrete Stochastic Systems*. Alemania. Ed: Science Research Associates, Inc.
- Grajales, T. (2000). *Tipos de Investigación*. Altius. Recuperado el 15 de marzo del 2016, de: <http://www.tgrajales.net>
- Marcuello G, A. (s.f.). *La Toma de Decisiones: Un método para resolver problemas de forma autónoma y responsable*. Psicología Online. Recuperado el 6 de Octubre del 2015 de: http://www.psicologia-online.com/autoayuda/asertividad/toma_de_decisiones.shtml
- Moreno, J. (2010). *Control Administrativo*. Recuperado el 24 de Febrero del 2016 de: <http://www.monografias.com/trabajos81/el-control-administrativo/el-control-administrativo2.shtml>.
- Palacio, E. (2012, 7 de Agosto). *La Toma de Decisión en las Organizaciones*. Crear una empresa ya. Recuperado el 6 de Octubre del 2015 de: <https://crearunaempresaya.wordpress.com/2012/07/09/la-toma-de-decisiones-en-las-organizaciones/>
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation*. New York: Free Press.

DESARROLLO DE VENTAJAS COMPETITIVAS SUSTENTABLES A TRAVÉS DE CAPITAL INTELECTUAL EN LAS PYMES

Córdoba Ruiz Zulema¹, Carrillo Sosima² y Bravo Zanoguera Loreto María³

RESUMEN

La presente investigación pretende abarcar la situación en las pymes en cuanto al capital intelectual y lo relevante que es diseñar y articular una estrategia competitiva, lo cual implica implementar un proceso de formación de una ventaja sostenible como un proceso dinámico e innovador, con una estrategia distintiva cambiante y adaptativa para cada organización, identificando que la ventaja sostenible de las pymes dependerá de la capacidad para gestionar el contexto institucional de sus recursos y de lo adecuado de sus decisiones. El objetivo del trabajo es presentar los resultados del estado de la gestión del capital intelectual en las PYMES de Mexicali, B.C. Se evaluaron 43 empresas pequeñas y medianas en lo relacionado con las prácticas, los procesos, uso y apropiación de las tecnologías de información y comunicaciones, las competencias y los rasgos organizacionales para lograr desarrollar ventajas competitivas. La investigación es de tipo cuantitativo, descriptivo, no experimental y transeccional. El instrumento de medición que se desarrolló fue un cuestionario construido con una escala de Likert, el cual fue sometido a pruebas estadísticas para determinar su fiabilidad, obteniendo un Alpha de Cronbach de 0.946. Se destacan avances en el desarrollo de las competencias para la gestión del conocimiento y la implantación de procesos, pero no se está haciendo gestión desde la estructuración de políticas, planes, programas y proyectos, falta avanzar en la apropiación y uso de prácticas y hay una deficiencia en la aplicación de herramientas tecnológicas para gestionar el conocimiento.

Palabras clave: Pymes, Gestión, Capital intelectual, Conocimiento y Competencias.

¹ Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México. Zulema.cordova@uabc.edu.mx

² Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México. ³ Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México.

Abstract

The present research aims to cover the situation in SMEs in terms of intellectual capital and how relevant it is to design and articulate a competitive strategy, which implies implementing a process of formation of a sustainable advantage as a dynamic and innovative process, with a distinctive strategy Changing and adaptive for each organization, identifying that the sustainable advantage of SMEs will depend on the ability to manage the institutional context of their resources and the adequacy of their decisions. The objective of the paper is to present the results of the state of intellectual capital management in the SMEs of Mexicali, B.C. 43 small and medium-sized enterprises were evaluated in terms of practices, processes, use and appropriation of information and communication technologies, competencies and organizational features to achieve competitive advantages. The research is quantitative, descriptive, non-experimental and transectional. The measurement instrument that was developed was a questionnaire constructed with a scale of Likert, which was subjected to statistical tests to determine its reliability, obtaining a Alpha of Cronbach of 0.946. Progress in the development of competencies for knowledge management and process implementation is highlighted, but management is not being done from the structuring of policies, plans, programs and projects, there is a lack of progress in the appropriation and use of practices and there is a Deficiency in the application of technological tools to manage knowledge.

Una ventaja competitiva sostenible debe combinar los factores basados en recursos e institucionales en el individuo, la empresa y en la relación entre empresas y el entorno institucional, por lo que el capital intelectual como ventaja competitiva debe estar institucionalizado para que la organización lo considere un recurso. La ventaja sostenible de las empresas dependerá de la capacidad para gestionar el contexto institucional de sus recursos y de lo adecuado de sus decisiones. El contexto institucional de una empresa incluye su cultura interna, así como amplias influencias del Estado, la sociedad y las relaciones entre empresas que definen el comportamiento económico socialmente aceptable. El capital intelectual resulta de articular de manera ágil, dinámica y flexible los activos organizacionales que constituyen el capital humano, el capital estructural y el capital relacional. Al hablar de activos organizacionales se está haciendo referencia a aquella porción de los recursos de los que dispone la organización y que dinamizan los procesos que suceden dentro de la misma. Tal como lo plantea Rodríguez (2002), genera la verdadera ventaja competitiva de una organización y de un país, ya que en esta reside su capacidad de gestionar sus procesos de creación, desarrollo y difusión del conocimiento. La conceptualización del conocimiento como recurso económico para las organizaciones ha adquirido particular relevancia durante los últimos veinte años, al reconocerlo como factor generador de valor mediante la aplicación del saber al trabajo. La gestión del conocimiento es el proceso que continuamente asegura el desarrollo y aplicación de todo tipo de conocimientos pertinentes en una empresa, con el objeto de mejorar su capacidad de resolución de problemas y así contribuir a la sostenibilidad de sus ventajas competitivas. Drucker (1998: 17)

habla de una organización innovadora, que evidencie mecanismos de planificación, gerencia y evaluación garantizados de optimizar el uso, promoción e integración de los diferentes recursos que propendan a la creación de espacios con alto sentido de pluralismo e interacción social, en razón de las funciones que cumplen como la producción y gestión de conocimiento.

1. Marco contextual

El Capital Intelectual está conformado en principio, por tres componentes: el capital humano, el capital estructural o estructura interna y el capital relacional o estructura externa (Bontis, 1996; Petrash, 1996). Apegados al enfoque estratégico, es preciso mencionar a (Reed et al., 2006; Krittandl y Bontis, 2007) quienes analizan el Capital Intelectual desde la Teoría basada en recursos. El capital humano está relacionado con colaboradores cualificados, personas con conocimientos y posibilidad de innovación (Bontis, 1996; Petrash, 2001), trabajadores, con competencias, actitudes y agilidad intelectual que permita pensamiento crítico y sistémico para lograr ventajas competitivas sostenibles. Para Meritum (2002) también es el conocimiento que los empleados se llevan consigo al término de la jornada laboral.

Es aquí cuando el capital humano ayuda a la organización a responder eficazmente a los cambios del entorno, desarrollando estrategias para asumir los cambios e implantar eficazmente las estrategias para entornos complejos y dinámicos (Wright et al., 1994) el capital humano es esencial para las empresas, para facilitar las relaciones con el exterior, para el desarrollo de actividades propias en el interior de la organización no es propiedad de ésta, lo que supone que una parte de este no está bajo su control. El capital humano es

quien construye el capital estructural y el capital relacional (Bontis, 1999). El capital estructural es el capital no pensante compuesto por todo lo que queda en la empresa cuando el trabajador abandona su lugar de trabajo (Edvinsson y Malone, 1997), es el conocimiento que permanece en la organización, por lo que éste es un recurso de la empresa (Roos et al., 1997). El Capital relacional se debe entender como las de relaciones externas de las organizaciones, con clientes, proveedores, con agentes bancarios, su marca, crédito comercial y en general su relación con el entorno. Surge del intercambio de información con el exterior, son las relaciones de la organización con los agentes de su entorno, acuerdos de cooperación, alianzas estratégicas, cadena de valor industrial, tecnología de producción y comercialización, la imagen corporativa y su reputación, entre otros (Sveiby, 1997; Edvinsson y Malone, 1999; Bontis, 1996; Petrash, 1996). El Capital Intelectual genera valor en la medida en que interactúe armónicamente (Edvinsson y Malone, 1997), el capital intelectual estructural depende del capital humano y el capital relacional depende de la combinación del capital humano y el capital estructural (Martínez y Cegarra, 2003).

Cabe destacar el hecho que la teoría basada en recursos sustenta que los recursos especializados, no son imitables y las imperfecciones del mercado de éstos causan la heterogeneidad de las empresas, y que las empresas exitosas son aquellas que adquieren y mantienen el valor idiosincrásico para obtener una ventaja competitiva sostenible.

La ventaja competitiva sostenible es aquella que ha perdurado por un espacio de tiempo suficientemente largo, cuando persiste a pesar de los esfuerzos de la competencia, o de nuevas empresas interesadas por entrar al mercado, de imitarla

o neutralizarla (Barney, 1991; Saloner, Shepard et al., 2001). Si una empresa desea evitar deterioros de rentabilidad a lo largo del tiempo, debe prepararse para hacer frente a estas amenazas. En general, levantar barreras para la imitación y desarrollar una cultura preparada para el cambio, son factores que permiten evitar erosiones en la ventaja competitiva de una empresa.

Es relevante destacar que la sustentabilidad como concepto es muy amplio, pero para llegar a comprender su relación con la competitividad, es necesario limitarlo, partiendo de que la sustentabilidad desde la perspectiva empresarial, implica el uso y la explotación de manera estratégica de los recursos y capacidades basadas en activos tangibles e intangibles que le permiten a la empresa permanecer a lo largo del tiempo. Estos conceptos están soportados por los recursos naturales y capacidades de Hart (1995), así como por las conocidas hipótesis de los recursos y capacidades de la empresa de Barney (1991), que sugieren que los recursos y las capacidades de una empresa generan valor en tanto sean valiosos, raros, inimitables y adaptables a la organización, en un contexto puramente empresarial. Más aún, la sustentabilidad corporativa va de la mano de la generación e implementación de acciones estratégicas que procuren valor económico, social y medioambiental en el largo plazo.

Es por ello que resulta importante el que se considere que la visión de sustentabilidad aislada de la visión de competitividad genera en la empresa una percepción de altos costos y alta inversión. El problema parece ser que la implementación de una estrategia de sustentabilidad podría generar costos mayores que los costos de operar sin un sentido de sustentabilidad, afectando así a la generación de valor. Pero es ahí en donde está la clave, la otra cara de la moneda del valor: una

136 ▲ visión sustentable de negocio le permite a la empresa no sólo ver hacia el futuro, sino también establecer las bases y los lineamientos necesarios para la permanencia de la empresa en el futuro ▼

2. Descripción del Método

La investigación desarrollada es de tipo cuantitativo, descriptivo, no experimental y transeccional. El instrumento de medición utilizado fue un cuestionario conformado por un total de 60 ítems, utilizando la escala de Likert, las cuales se calificaron de 1 a 5, donde 1, no realizado o se está en desacuerdo, 2, realizado parcialmente, 3, realizado en intervalos, 4, realizado con regularidad y 5 realizado completamente, el cual ayudó para que se determinaran las prácticas, los procesos, uso y apropiación de las tecnologías de información y comunicaciones, las competencias y los rasgos organizacionales para gestionar el conocimiento. Se determinó la confiabilidad del instrumento de medición a través del Alfa de Cronbach, arrojando un resultado de 0.893, por lo cual se consideró que el instrumento y sus resultados fueron confiables. La muestra a la que se aplicó el instrumento fue de 45 empresas.

Se agruparon las preguntas del instrumento en cuatro dimensiones, tratando con ello de abordar diversas categorías, como se muestra en la siguiente tabla (1):

Tabla 1. Dimensiones y categorías

Dimensión	Categoría	No. de preguntas
Análisis organizacional	Análisis FODA, establecimiento de objetivos, generación y aplicación de estrategias, indicadores.	15
Competencias	Gestión información, comunicación, innovación, cambio y aprendizaje organizacional.	15
Procesos	Procesos para generar, retener, compartir y aplicar conocimiento en la organización.	15
Tecnología	Generar, retener, compartir y aplicar conocimiento tecnológico	15

Fuente: Propia

3. Resumen de resultados

Se dan a conocer los principales resultados obtenidos de la aplicación del instrumento a las empresas de la localidad durante el periodo 2016-2 en lo que respecta al capital intelectual y la administración del mismo.

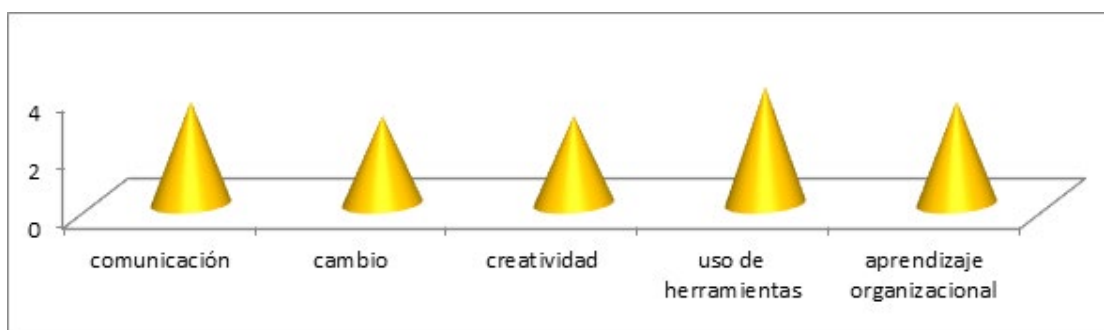
En la gráfica 1 se observa lo que se obtuvo como resultado del apartado de la categoría referente al análisis organizacional, el cual tuvo un enfoque en variables como capital intelectual, administración

estratégica, factores motivacionales. Se puede observar que los encuestados manifestaron que hay una tendencia favorable al factor motivacional, quizá relacionándolo como una herramienta de estímulo para los empleados, dejando de lado a aplicación de la administración estratégica lo que puede reflejar que la gestión del conocimiento no se lleva a cabo desde una planeación basada en políticas, programas, proyectos, etc. Esta situación las puede llevar a estar efectuando sus actividades alejadas de su misión, visión y desarrollo estratégico, que pudiera ser un factor para su permanencia.



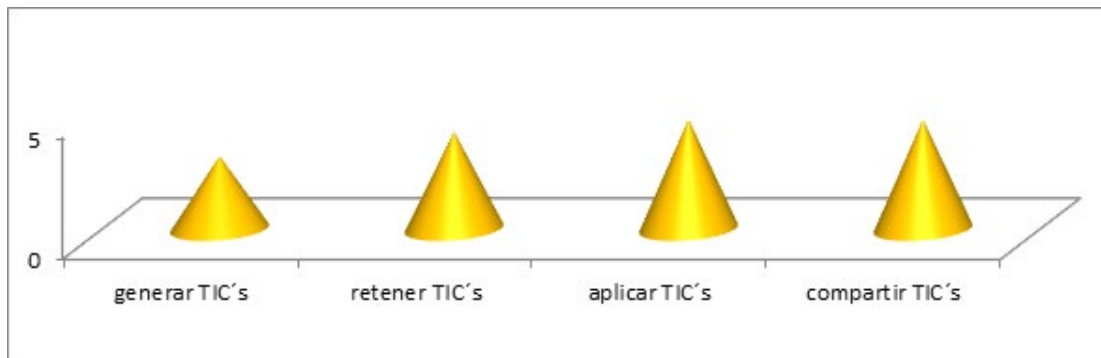
Gráfica 1. Categoría análisis organizacional.

Para contemplar la categoría de las competencias se consideraron preguntas enfocadas a manejo de la comunicación, el cambio, la creatividad, el uso de herramientas y el propio aprendizaje organizacional. En la gráfica 2, se refleja una tendencia mediana en todas las variables analizadas, por lo que las competencias para la gestión del conocimiento no están plenamente desarrolladas, siendo una de las áreas de oportunidad al ser importante para las empresas y sobre todo para sus trabajadores, lo cual se reflejará en su productividad.



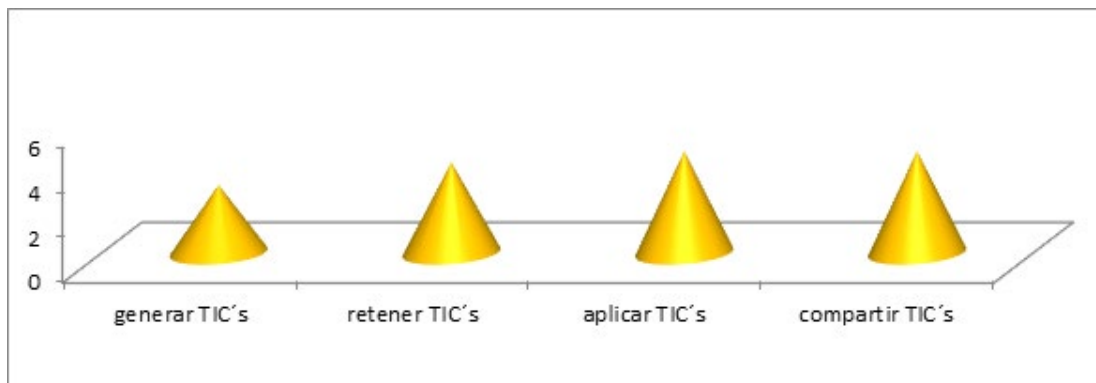
Gráfica 2. Categoría competencias.

De igual modo se, se evaluaron situaciones que conllevan la generación, retención, aplicación y compartir el conocimiento esto para la categoría de procesos. Lo obtenido refleja que en las organizaciones sí se da una aplicación considerablemente buena del conocimiento adquirido o desarrollado, de igual modo se comparte dicho conocimiento en actividades como capacitaciones y retroalimentación entre niveles. Cabe resaltar el hecho de no mostrar un enfoque a la generación del mismo, siendo uno de los puntos a reforzar.



Grafica 3. Categoría de procesos.

La gráfica 4 refleja que sí se consideran tales, como actividades existencia e implementación de mecanismos tecnológicos (bases de datos) para transmitir el conocimiento a los empleados, al contar con herramientas de TIC's para gestionar el conocimiento, lo cual se hace evidente al tratar de sistematizar algunas de sus operaciones, considerándolo algo susceptible para el aprovechamiento de sus oportunidades. Estos sistemas no tratan de crear un simple almacenamiento y acceso a la información; sino todo un proceso de manipulación, selección, mejora y preparación de la información, para dotarla de un valor añadido.



Grafica 4. Categoría tecnología.

4. Conclusiones

Es de suma importancia que las organizaciones dentro del segmento de las pymes busquen la manera de establecer un sistema formal de gestión administrativa que este enfocado a una mejor explotación de su recursos intangibles, que esto traiga como consecuencia positiva reflejada en la mejora de su desempeño y ser más competitiva, y a la par de esto será capaz de diseñar estrategias enfocadas en el desarrollo del capital intelectual como un factor diferenciador creando valor a la misma. Se están estableciendo acciones para la gestión del capital intelectual, pero se denota que no se está partiendo de una administración estratégica, siendo crucial, debiéndose ver como factor importante, evidenciándose el hecho de que no se consideran elementos básicos y esenciales como la formulación de misión y visión para que en base a ello se definan planes, programas y proyectos específicos, que serán la base para un pleno desarrollo organizacional.

Algo favorable es el hecho de que se identificó una tendencia favorable encaminada al desarrollo de competencias, representando un avance importante en la gestión del conocimiento pero esta labor se pudiera considerar de mayor impacto si estas acciones se enfocaran a trascender en otras áreas de la organización, es decir que a través del potencial de las mismas se tuviera un avance en otras categorías y con ello se incrementara el rendimiento de la empresa, o bien se desarrollaran de acuerdo a las necesidades de la propia organización. Se convierte en una necesidad imperante que todas las empresas deben buscar la sensibilización sobre la necesidad de gestionar activamente el capital intelectual. Aspectos como la innovación, la creatividad y el cambio, son cruciales para que las pymes logren incorporar la gestión

del conocimiento

Se refleja que las pymes contemplan la utilización de técnicas y conocimientos más nuevos en cuestión de tecnología, dado que en la actualidad la cuestión de innovación y tecnología la consideran una actividad prioritaria en búsqueda de la generación de una ventaja competitiva y más que nada que esta ventaja sea a largo.

Si la organización es capaz de encaminar este recurso de su capital intelectual en búsqueda del perfeccionamiento del individuo y en bienes y utilidades para la organización, entonces se puede considerar que la gestión de los recursos humanos se proyecta en función de una mejor gestión del conocimiento, por lo que a cada organización, le debe corresponder trabajar para evitar la fuga de su capital intelectual o traslado de su personal hacia otras empresas, estar en una constante creación de valores en sus trabajadores, mejorar las relaciones con sus recursos humanos, incentivar el sentido de pertenencia, relacionar éstos con las nuevas tecnologías, así como renovar constantemente sus conocimientos, para lograr de este modo una plataforma sólida de conocimiento organizacional.

El ejercicio de investigar la gestión del capital intelectual en las pymes en la localidad buscando que estas sean capaces de identificar y generar su ventaja competitiva sustentable demanda una profundidad y complejidad de análisis que rebasan este trabajo. Al término de la presente investigación, nos encontramos frente a un fenómeno sumamente complejo que exige un esfuerzo para ir clarificando diversos elementos en cuanto a las prácticas, las competencias, las estrategias, las interrelaciones entre otros, el abordar y aclarar estos factores genera un precedente para futuras investigaciones.

- Barney, J. B. (1991). "Firm Resources and Sustained Competitive Advantage." *Journal of Management* 17(1): 99-120.
- Bontis, N. (1996): "There's a price on your head: managing intellectual capital strategically" en *Business Quarterly*, Summer, pp. 40-47.
- Bontis, N.; Dragonetti, N.; Jacobsen, K. Y Roos, G. (1999): "The knowledge toolbox: A review of the tools available to measure and manage intangible resources" en *European Management Journal*, nº 17(4), pp. 391-402.
- Edvinsson, L. y Malone, M. S. (1997): *Intellectual Capital: Realizing your company's true value by finding its hidden brainpower*, NY: Oxford University Press, New York. - (1999): *El capital intelectual*, Barcelona, Gestión 2000.
- Kristandl, G. y Bontis, N. (2007): "Constructing a definition for intangibles using the resource based view of the firm" en *Management Decision*, nº 45(9), pp. 1510-1524.
- Meritum (2002): *Guidelines for managing and reporting on intangibles (Intellectual Capital Report)*.
- Martínez, I. & Cegarra, J. (2003): *Gestión Dinámica del Capital Intelectual Desde la Perspectiva de los Indicadores Externos*. Repositorio Digital de la Universidad de Cartagena, Disponible en <http://hdl.handle.net/10317/619> Consultado: 28 de marzo de 2008].
- Petrash, G. (1996): "Dow's Journey to a knowledge value management culture", *European Management Journal*, Vol. 14, Núm. 4, pp. 365-373 - (2001): "Gestión de los activos intelectuales", en Sullivan, P.H. (eds.), *Renovar el capital intelectual. Técnicas para optimizar el valor de la organización*, Barcelona, Paidós empresa.
- Reed, K. K., Lubatkin, M. y Srinivasan, N. (2006): *Proposing and Testing an Intellectual Capital-Based View of the Firm*. *Journal of Management Studies*: nº 43, 2006, p. 867-893
- Roos, G.; Roos, J.; Dragonetti, N. y Edvinsson, L. (1997): *Intellectual capital: Navigating in the new business landscape*, NY: New York University Press, New York.
- Saloner, G., A. Shepard, et al. (2001). *Strategic Management*. New York, John Wiley & Sons.
- Sveiby, K. E. (1997): *The new organisational wealth: Managing and measuring knowledgebased assets*, San Francisco, CA, Berrett-Koehler.
- Wright, P.M.; McMahan G.; Mcwillian, A. (1994): *Human Resources and Sustained Competitive Advantage: A Resource Based Perspective International*. *Journal of Human Resource Management*, vol.5, núm. 2, pp. 301 -326

Notas Biográficas

La **M.A. Zulema Córdoba Ruiz** es Maestra en Administración, Licenciada en Administración de Empresas, Coordinadora de educación continua y profesora en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja Califor-

nia, en Mexicali, Baja California, México. Ha publicado artículos en revistas indizadas y presentado ponencias en diversos congresos nacionales e internacionales.

La **Dra. Sósima Carrillo** es Doctora en Administración, Contadora Pública, profesora investigadora en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, en Mexicali, Baja California, México. Ha publicado artículos en revistas indizadas y presentado ponencias en diversos congresos nacionales e internacionales.

La **Dra. Loreto María Bravo Zanoguera** es Doctora en Administración, Contadora Pública Certificada, profesora investigadora en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, en Mexicali, Baja California, México. Ha publicado artículos en revistas indizadas y presentado ponencias en diversos congresos nacionales e internacionales.