

Modelos Cuantitativo y Cualitativo en la Gestión y Administración de Proyectos (PERT/CPM), para Contribuir al Desarrollo de las Áreas Económico Administrativas en las Empresas de la Región Mixteca Poblana: Tercera Etapa Desarrollo y Aplicación del Modelo

Mtro. Julio Cesar Rojas Nando¹, Mtra. Janet Merino Viazcán², Mtra. Nathaly Solano Palapa³

Resumen—En este artículo se presenta la tercera etapa del proyecto que consiste en acudir a empresas de la región Mixteca Poblana, que han decidido participar en la aplicación de Modelos cuantitativos que contribuyan a una mejor gestión de sus recursos, se detallan con los administradores de dichas empresas las actividades referentes a la adquisición de insumos para posteriormente plasmarlas en la gráfica de Gantt y en la Red PERT, encontrando que existe en ello cierta falta de planificación y desorganización provocando en ocasiones stock insuficiente para operar. Finalmente se hace la recomendación a los empresarios para que continúen aplicando estas herramientas no sólo en la adquisición de insumos, sino en otros proyectos, procesos o procedimientos para mejorar el desarrollo, la gestión y toma de decisiones.

Palabras clave— Modelos, Gestión, Desarrollo y Aplicación

Introducción

La toma de decisiones basada en una planificación adecuada mediante la utilización de técnicas y/o modelos, garantiza la reducción de incertidumbre y contribuye a alcanzar el éxito en todas las actividades y proyectos que se realizan en una empresa. En el presente documento se muestra la tercer etapa de un proyecto que consistió en su primera etapa en realizar un diagnóstico en diferentes empresas de la región mixteca poblana acerca del conocimiento de los modelos cuantitativos y la disposición de los empresarios para participar con el Cuerpo Académico de administración; como segunda etapa se llevó a cabo una capacitación a empresarios de los municipios de San Juan Epatlán e Izúcar de Matamoros, dicha capacitación se denominó “La importancia de la Planificación, dirección y control de recursos a través del modelo PERT/CPM”. La tercera etapa consiste en acudir a las empresas que han decidido participar en la aplicación del modelo y se trabaja con los empresarios describiendo las actividades, específicamente de adquisición de insumos.

Anderson, Sweeney, Williams, Camm, Kipp (2011), afirman que los Métodos Cuantitativos construyen modelos de sistemas reales tratando de llegar a unos resultados cuantitativos que sirvan de base a decisiones económicas, técnicas, sociales o militares; considerando como premisa principal de los Métodos Cuantitativos la toma de decisiones, sin hacer caso de la situación en concreto, pueda considerarse como un proceso sistemático en general.

Como se menciona anteriormente los métodos cuantitativos se pueden desarrollar e implementar en organizaciones de toda índole, ya sea que se trate del sector público o privado; Davis y McKeown (1987) consideran que esta es una de las principales funciones de un administrador. La construcción e implementación de modelos es un medio que permite a los administradores analizar y estudiar problemas, así como también examinar diferentes alternativas. Esto no es una idea nueva, el proceso se utiliza desde la década de los 60's, con frecuencia en forma inconsciente, en situaciones de problemas básicos.

Davis y McKeown (1987), mencionan que existen ciertas etapas que deben seguirse en cualquier estudio de la ciencia de la administración, estas comienzan con la identificación del problema, la implementación y evaluación del modelo, a estas etapas se les llama proceso de solución de problemas.

1. Identificación, observación y planteamiento del problema
2. Construcción del modelo
3. Generación de una solución
4. Prueba y evaluación de la solución

¹ Mtro. Julio Cesar Rojas Nando es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros, Puebla, jc.rojas@hotmail.com

² Mtra. Janet Merino Viazcán es Profesora de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros, Puebla, janfel74@hotmail.com

³ Mtra. Nathaly Solano Palapa es Profesora de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros, Puebla, nathasp24@hotmail.com

5. Implementación

6. Evaluación

Las seis etapas están enfocadas a satisfacer las metas de toda organización o en un escenario negativo *considerarse* una modificación del modelo.

Anderson et al. (2011), ellos afirman que para aplicar con éxito el análisis cuantitativo a la toma de decisiones, el analista debe colaborar estrechamente con el gerente o usuario de los resultados. Cuando tanto el analista cuantitativo como el administrador están de acuerdo en que el problema se ha estructurado de manera adecuada, se puede comenzar a desarrollar un modelo que represente el problema de forma matemática, y es aquí donde se emplean los procedimientos de solución para encontrar la mejor solución para el modelo. Esta mejor solución después se vuelve una recomendación para quien toma las decisiones. El proceso de desarrollar y resolver modelos es la esencia del proceso del análisis cuantitativo.

Montaño (2006), afirma que PERT/CPM aportan diversos elementos de información de gran utilidad para los administradores de proyecto, exponiendo en un primer momento las actividades que limitan o definen la duración del proyecto, es decir, la “ruta crítica o camino crítico”. Es por ello que se visitó al empresario o usuario ya que en conjunto con el investigador se analizará una a una las actividades que se realizan para la adquisición de productos o insumos; tal como se mencionó anteriormente. Este análisis detallado da paso a la elaboración del diagrama Gantt y posteriormente conformar la red PERT.

La organización es un componente clave de la gestión de proyectos, la Evaluación del Programa y Técnica de Revisión (PERT por sus siglas en inglés) y los diagramas de Gantt son herramientas esenciales para completar con éxito el proyecto en cuestión. Estos gráficos contribuyen a que los administradores analicen los proyectos a través de la visualización, ayudando a dividir las actividades en partes manejables. Es por ello que a las dos empresas que aceptaron participar con nosotros se les proporcionarán ambas herramientas.

El objetivo del presente proyecto es contribuir al desarrollo económico administrativo de las MIPyMES de la Mixteca Poblana, implementando a largo plazo el modelo propuesto en las empresas interesadas y dar seguimiento a los resultados que arroje.

Descripción del Método

La investigación es de tipo cuantitativa y cualitativa con un diseño de investigación descriptivo (survey study) ya que se analizó con el empresario o usuario las actividades que realiza para la adquisición de productos o insumos destinados a la venta o servicio, Hernández, Fernández y Baptista. (2010) como se muestra en la figura 1 y 2.

La población fueron 10 empresas de la mixteca poblana, ubicadas en los municipios San Juan Epatlán e Izúcar de Matamoros. La muestra la conforman las dos empresas que aceptaron participar en el proyecto.

Inicialmente se describirán las actividades referidas por el administrador o usuario en la adquisición de mercancías o productos, para posteriormente mostrar el diagrama de Gantt y por último plasmar dichas actividades en una Red PERT. Es importante resaltar que en la primera etapa Diagnóstico de esta investigación, se detectó que ambos tanto el administrador como el responsable de la organización no tenían conocimiento alguno del diagrama Gantt y las redes PERT.



Figura 1: Análisis de actividades en CIBERCOM



Figura 2: Análisis de actividades en Servicio Girasoles del Sur

A continuación describiremos las actividades realizadas por cada una de las empresas en la adquisición de insumos, iniciando con la empresa dedicada a la venta de equipo de cómputo, ésta se encuentra ubicada en la parte centro de la Ciudad de Izúcar de Matamoros, Pue., la entrevista se llevó a cabo con el administrador, que en lo subsecuente llamaremos usuario, el cual describe que en la adquisición de mercancía la primera actividad que realiza es un inventario de manera visual en todos los anaqueles, posteriormente solicita cotizaciones a tres o cuatro proveedores con los que anteriormente ya adquirió algún producto, lo que significa que esté ya está debidamente identificado, el paso siguiente es seleccionar al que mejor se adapte al presupuesto o características del o los productos requeridos, realizada la selección se deposita el monto de la compra para que el proveedor entregue en la organización lo adquirido y el usuario pueda revisar el producto a detalle que no presente daño alguno, situando los precios de venta a cada producto, efectuadas dichas actividades los productos son exhibidos para su comercialización. Se muestra de manera gráfica en la figura 3.

	i	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1			Checar inventario	12 horas	jue 12/02/15	vie 13/02/15	
2			Cotizar con proveedores	12 horas	vie 13/02/15	lun 16/02/15	1
3			Seleccionar el Proveedor	1 hora	mar 17/02/15	mar 17/02/15	2
4			Pagar el producto	20 mins	mar 17/02/15	mar 17/02/15	3
5			Traslado del producto	2 horas	mar 17/02/15	mar 17/02/15	4
6			Revisar el producto	30 mins	mar 17/02/15	mar 17/02/15	5
7			Poner Precio de venta	2 horas	mar 17/02/15	mar 17/02/15	6
8			Acomodar el producto	1 hora	mar 17/02/15	mar 17/02/15	7

Figura 3. Diagrama de Gantt CIBERCOM.

Cabe hacer mención que los tiempos plasmados fueron determinados por el usuario. Dicho diagrama dará paso a la elaboración de la red PERT.

Las principales diferencias entre una Red PERT y un diagrama de Gantt es la forma en que se presenta la información. Los diagramas de Gantt presentan la información en el formato de un gráfico de barras, esto ayuda a mostrar el porcentaje de trabajo completado para cada tarea. PERT por otra parte, muestra la información como un modelo de red; esto significa que una Red PERT presenta un nodo inicial del cual se ramifican las tareas. Esto ayuda a los administradores de proyectos a visualizar la secuencia de tareas, ya que no se puede iniciar la siguiente actividad hasta que se complete la anterior.

En base al diagrama de Gantt se elaboró la siguiente figura 4 Red PERT, la cual contribuirá a identificar de manera más clara y específica las actividades diarias en la adquisición de productos para su comercialización, es importante destacar que para el usuario es su primer contacto con una Red PERT, el desconocimiento nos obliga a trabajar con él de manera paulatina.

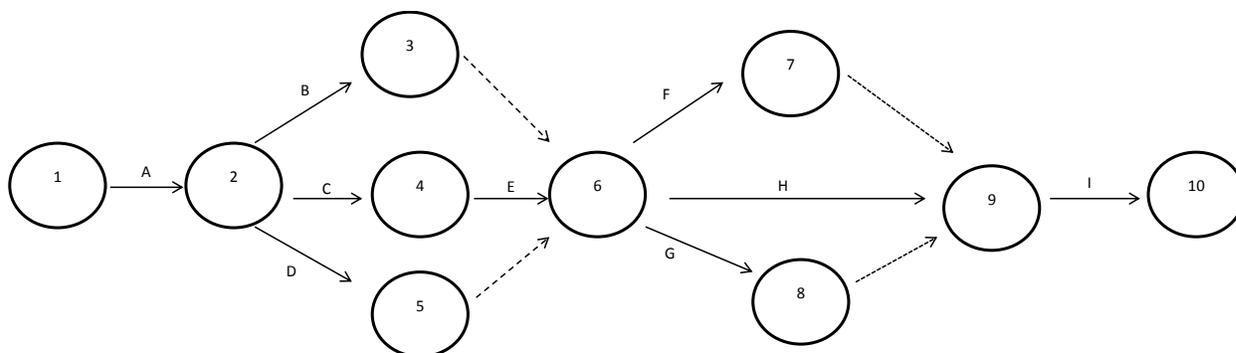


Figura 4. Red PERT Empresa dedicada a la venta de equipo de cómputo

La red nos muestra como una a una las actividades se van relacionando y se deben terminar a su debido tiempo para que se pueda continuar con la siguiente actividad.

La siguiente empresa se dedica a la compra venta de combustible (gasolina, diésel), ubicada en la parte poniente de la ciudad de San Juan Epatlan, Pue., la entrevista se realizó con el administrador, el cual describió las actividades realizadas de manera cotidiana en la adquisición del producto.

Como actividad uno el usuario indica que debe revisar en sistema el stock mínimo, esto lo realiza por medio de la observación directa en el nivel de los tanques, identificando con ello qué producto y el volumen que se debe adquirir para satisfacer la demanda de los clientes, posteriormente debe consultar saldos del banco y costos del producto, para realizar en ese momento un corte de efectivo, en caso de que el efectivo no sea suficiente revisa créditos y transferencias y así poder depositar en el banco, al realizar dicho deposito debe llevar a cabo corte de información para verificar saldo de volumen de producto negociado, la recepción del camión transportador debe dar la pauta para resguardar las áreas de seguridad y con ello evitar derrames de líquidos o alguna fuga del combustible evitando así un accidente, antes de la descarga del producto se debe realizar un muestreo del mismo, si este no cumple con las características requeridas se da marcha atrás a la descarga y compra, en caso contrario se prosigue en total normalidad la descarga, al término de esta el conductor en conjunto con el administrador llenarán los formatos descarga y recepción, para finalizar con la firma de recepción del producto. Lo anterior descrito se puede visualizar en la figura 5.

	i	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
	1	🚀	Checar inventarios de tanques	1 día	mié 04/02/15	mié 04/02/15	
	2	🚀	Programar compra de producto y volumen	7 días	jue 05/02/15	vie 13/02/15	1
	3	🚀	Consultar saldos y costos	1 día	lun 16/02/15	lun 16/02/15	2
	4	🚀	Realizar corte de efectivo	1 día	mar 17/02/15	mar 17/02/15	3
	5	🚀	Revisión de créditos y transferencias	1 día	mié 18/02/15	mié 18/02/15	3,4
	6	🚀	Deposito a banco	1 día	jue 19/02/15	jue 19/02/15	5
	7	🚀	Realizar corte de información	1 día	vie 20/02/15	vie 20/02/15	6
	8	🚀	Completar saldo de volumen de producto negociado	4 días	lun 23/02/15	jue 26/02/15	7
	9	🚀	Recepción de camión transportador	1 día	vie 27/02/15	vie 27/02/15	8
	10	🚀	Resguardar área de seguridad	1 día	lun 02/03/15	lun 02/03/15	9
	11	🚀	Realizar muestreo de producto	1 día	lun 02/03/15	<u>lun 02/03/15</u>	10,8
	12	🚀	Descarga de producto	1 día	lun 02/03/15	<u>lun 02/03/15</u>	11
	13	🚀	Llenado de hoja de descargas equivocadas y de recepción	1 día	lun 02/03/15	<u>lun 02/03/15</u>	12
	14	🚀	Firmas de factura de recepción de producto	1 día	lun 02/03/15	<u>lun 02/03/15</u>	13

Figura 5: Diagrama de Gantt Gasolinera

El diagrama de Gantt se puede ver graficado en la Red PERT figura 6, la cual ayuda al administrador a visualizar las actividades interrelacionadas.

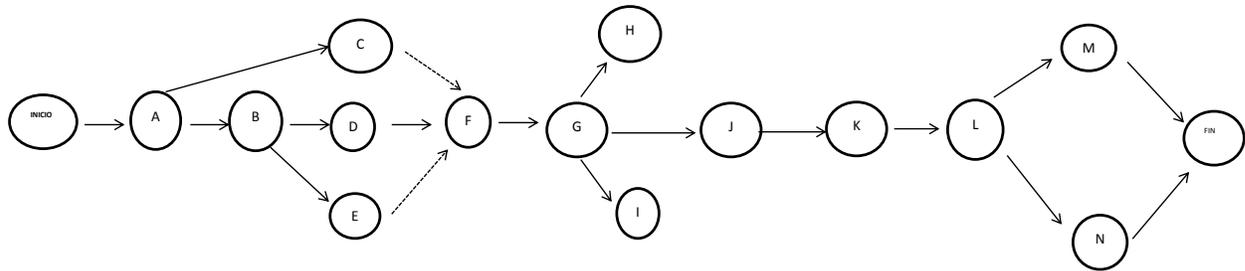


Figura 6: Red PERT gasolinera

Comentarios Finales

Al trabajar de manera directa con los empresarios se puede confirmar que las empresas trabajan de manera un tanto desorganizada en la adquisición de insumos, esto ocasiona problemas al no contar en ocasiones con lo necesario para operar cotidianamente. La gráfica de Gantt y Red PERT ayudará a una mejor planificación y control y en la toma de decisiones contribuyendo así a la reducción de incertidumbre.

Se recomienda a los empresarios:

- Utilizar las herramientas diagrama de Gantt y Red PERT no sólo en la adquisición de insumos, sino en los diferentes procesos en que sean aplicables
- Todo el personal involucrado conozca las herramientas antes mencionadas

Referencias

Libros

1. Hernández, Roberto. , Fernández, Carlos. y Baptista, Pilar. (2010). *Metodología de la Investigación 5ª. Edición*. Perú: Mc Graw Hill. ISBN # 978-607-15-0291-9.
2. Anderson, David., Sweeney, Dennis., Williams, Thomas., Camm, Jeffrey y Kipp, Martin. (2011). *Métodos cuantitativos para los negocios, 11a Ed.* México: Cengage Learning. ISBN # 978-607-481-697-6
3. Davis, K y McKeown, Patrick. (1986). *Modelos cuantitativos para administración*. México: Iberoamérica. ISBN #968-7270-18-7
4. Montaña, Agustin. (2006). *Iniciación al Método Del Camino Critico*. México: Trillas. ISBN #968-245497-2

Propuesta de implementación de TICs para facilitar el manejo de documentos de comercio exterior en la empresa Maquinados

M.A.N.I. Erick Octavio Rojo Simental¹, T.S.U. Ricardo Nava Vega²,
M.C. Gustavo Calderón Rodríguez³ y M.A.N.I. Víctor Manuel Portillo Castillo⁴

Resumen – El presente trabajo pretende mostrar los beneficios que pudiera obtener la empresa Maquinados de Automatización Avanzada, con la implementación de Tecnologías de Información y Comunicaciones, en los procesos de envío, manejo y traslado de documentos de comercio exterior a las aduanas en donde se efectuarán las operaciones de importación y/o exportación. La metodología con la cual se desarrolló esta investigación, es de tipo cuantitativo, descriptivo.

Palabras clave – Tecnologías de Información y Comunicación, proceso de trabajo, internet.

Introducción

Maquinados de Automatización Avanzada, nació en 1993, empezó con tan solo 10 trabajadores, misma que surge a partir de la necesidad de colaborar con la Industria Maquiladora. Esta organización cuenta con más de 20 años de experiencia en el mercado, con ramas en la Ciudad de Chihuahua. La organización se dedica a la fabricación de partes para repuesto en maquinarias, piezas en bajo y medio volumen, manufacturas metálicas y herrería industrial, diseño de aditamentos para ensamble en las áreas de producción de las diferentes empresas del Estado, con las cuales está afiliada.

La creciente demanda que ha presentado la empresa Maquinados de Automatización Avanzada, en los últimos años se ha vuelto cada vez más recurrente la importación de la materia prima y la exportación de sus productos; razón por la cual se estableció un procedimiento de trabajo relacionado con el envío y manejo de los documentos de comercio exterior, generando una sobreutilización de recursos y tiempo.

Con base en la situación anterior, el presente trabajo busca proponer alternativas de modificación al proceso de envío y manejo de los documentos de comercio exterior, utilizando de manera intensiva las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC's), esto como una estrategia para racionalizar el uso de los recursos disponibles, los cuales se podrían utilizar para otros fines.

Marco teórico

Las Tecnologías de Información y Comunicaciones

Las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC's), están cambiando la manera de aprovechar los recursos en las organizaciones hoy en día, lo que ha ocasionado que las organizaciones, basen su ventaja competitiva en ellas (García-Canal, et. al., 2007), al permitir que sobre estas se puedan generar estrategias de cualquier área de un negocio y así mismo, establecer los controles para el buen funcionamiento de la misma (Rojo, et. al., 2013).

Prácticamente, la introducción de las TIC's en las actividades medulares de las organizaciones, ha propiciado que nos encontremos dentro de lo que ahora se ha denominado Tercera Revolución Industrial lo cual ha permitido generar una mundialización de la información, viéndose esta reflejada en forma de estrategias y oportunidades para cualquier persona u organización que sepa y pueda interpretar o aplicar la información que de ella emana (Tello, 2008).

Las TIC's, se puede definir como: *“Aquellos dispositivos que capturan, transmiten y despliegan datos e información electrónica y que apoyan el crecimiento y desarrollo económico de la industria manufacturera y de servicios”* (OCDE, citado por Baelo & Cantón, 2009).

De acuerdo con la definición anterior, se pueden considerar como TIC's, a la radio, los teléfonos, la televisión, pero sin embargo la herramienta más importante es la aparición del Internet (Berumen & Arriaza, 2008).

El Internet y su influencia en la dinámica simplificadora de actividades dentro de la organización empresarial

El Internet, se ha convertido en una herramienta por excelencia, como el más poderoso medio para transmitir y recibir información (Tello, 2008); *“irrumpiendo la vida cotidiana de las personas y las organizaciones. En cierto modo, Internet ha significado un paso decisivo en la liberación de la tecnología y la economía circunscrita a escenarios geográficamente delimitados”* (Berumen & Arriaza, 2008, pág. 20).

En el ámbito empresarial, el Internet está transformando el rumbo de las organizaciones hacia una mayor competencia entre ellas (Cohen, de Long & Zysman, citados por Del Aguila, et. al., 2001); permitiendo de acuerdo con Anetcom (2005, pág. 60): *“Mejora la comunicación con empleados, clientes y proveedores, agiliza la gestión empresarial, aumenta la fidelización de los clientes, ayuda a controlar y reducir los costes, potencia la imagen de la empresa, facilita la integración de departamentos para la toma optimizada de decisiones, posibilita la realización de promociones directas, c comunicación*

¹ M.A.N.I. Erick Octavio Rojo Simental. (Autor corresponsal). Profesor de tiempo completo en áreas de Operaciones Comerciales y Logística Internacional en la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez y profesor de asignatura del Tecnológico Nacional de México, campus Ciudad Juárez. erick_rojo@utcj.edu.mx

² T.S.U. Ricardo Nava Vega. Estudiante de la carrera de Ingeniería en Logística Internacional en la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez. NavaVegaRicardo@outlook.es

³ M.C. Gustavo Calderón Rodríguez. Profesor de tiempo completo en la Facultad de Ciencias Políticas de la Universidad Autónoma de Chihuahua. gcalderon5@hotmail.com

⁴ M.A.N.I. Víctor Manuel Portillo Castillo. Profesor de tiempo completo en áreas de Operaciones Comerciales y Logística Internacional en la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez. victor_portillo@utcj.edu.mx

con otras oficinas de la empresa, información integral de los clientes, comunicación, interacción, transacción, relaciones con la e-administración; y ampliar los mercados, es decir, trabajar a nivel mundial”.

Con el desarrollo de la Internet, las empresas han tenido un impacto que las ha catapultado hacia una redefinición completa de su estructura, reorganizando ahora sus funciones en base a nuevos parámetros tanto estructurales y espaciales (Berumen, 2008).

Simplificación de actividades mediante el uso de las Tecnologías de Información y Comunicaciones

Como se mencionó anteriormente, el acercamiento de las personas y de los mercados originados por la interacción propiciada por la Internet, ha llevado a las organizaciones empresariales a cambiar sus paradigmas e involucrarse cada vez más en la búsqueda e implementación de las TIC's, como piezas clave para el éxito de las mismas, permitiendo con esto, una mejor gestión empresarial y el logro de mejores resultados (PROMOVE CONSULTORIA E FORMACIÓN SLNE, 2012).

Un estudio realizado por el Gobierno de Chile, muestra que la utilización de las TIC's, en las organizaciones está impactando considerablemente la dinámica en ellas; el área que más beneficios ha obtenido con la implementación de estas tecnologías, según las empresas encuestadas, es la Administración con un 84%, le sigue en orden de importancia el área de abastecimiento con un 65.6%, y finalmente , la distribución y ventas con un 63.2% (Subsecretaría de Economía del Gobierno de Chile, 2006).

La búsqueda y la tendencia actual en relación a la reducción de costos como una estrategia empresarial, ha llevado a las TIC's, a posicionarse como la herramienta que permite lograr ese objetivo, ya que la simplificación de acciones y funciones, facilita las actividades de planeación, ejecución y control de cada una de ellas, en donde se involucren estas, haciendo que los procesos sean más eficientes y con menos recursos (Gómez & Correa, 2011), permitiendo con ello a que se minimicen los gastos operativos, volviendo a las entidades económicas más rentables y con una visión orientada hacia la inversión en aspectos que realmente impacten en los objetivos de la empresa (Berumen, 2008).

Orientación metodológica

La presente investigación utilizó como elemento de estudio, las actividades de mensajería que realizan los tres choferes de la empresa Maquinados de Automatización Avanzada en un día laboral, relacionadas con el traslado de documentos para la importación y/o exportación.

El método de recolección de la información consistió en la aplicación de una bitácora de registro del tiempo para desarrollar esta actividad, por lo que la variable a medir fue el tiempo. Los resultados fueron analizados mediante la técnica de frecuencias relativas, la cual se explicará a continuación:

$$Fr = (F_c/N)*100$$

Dónde:

Fr = Frecuencia relativa

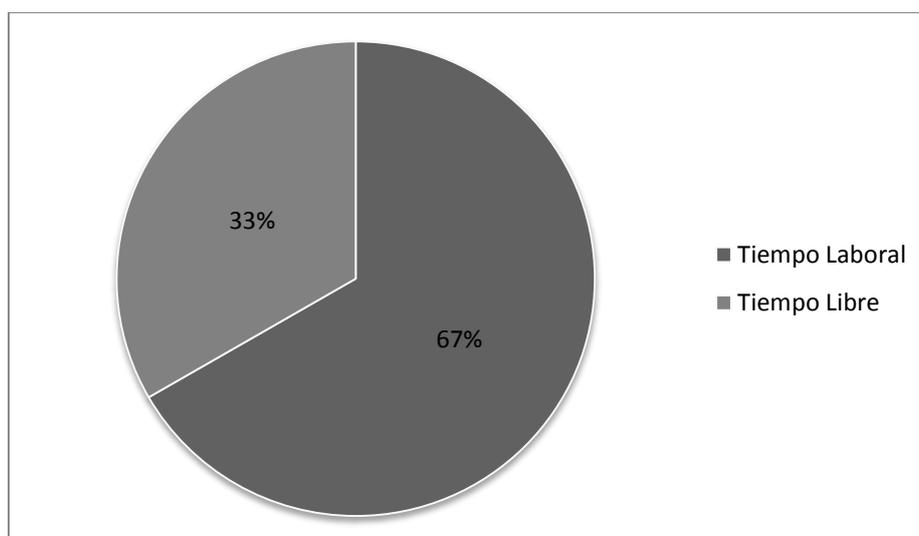
Fc = Frecuencia de clase

N = Número total de observaciones

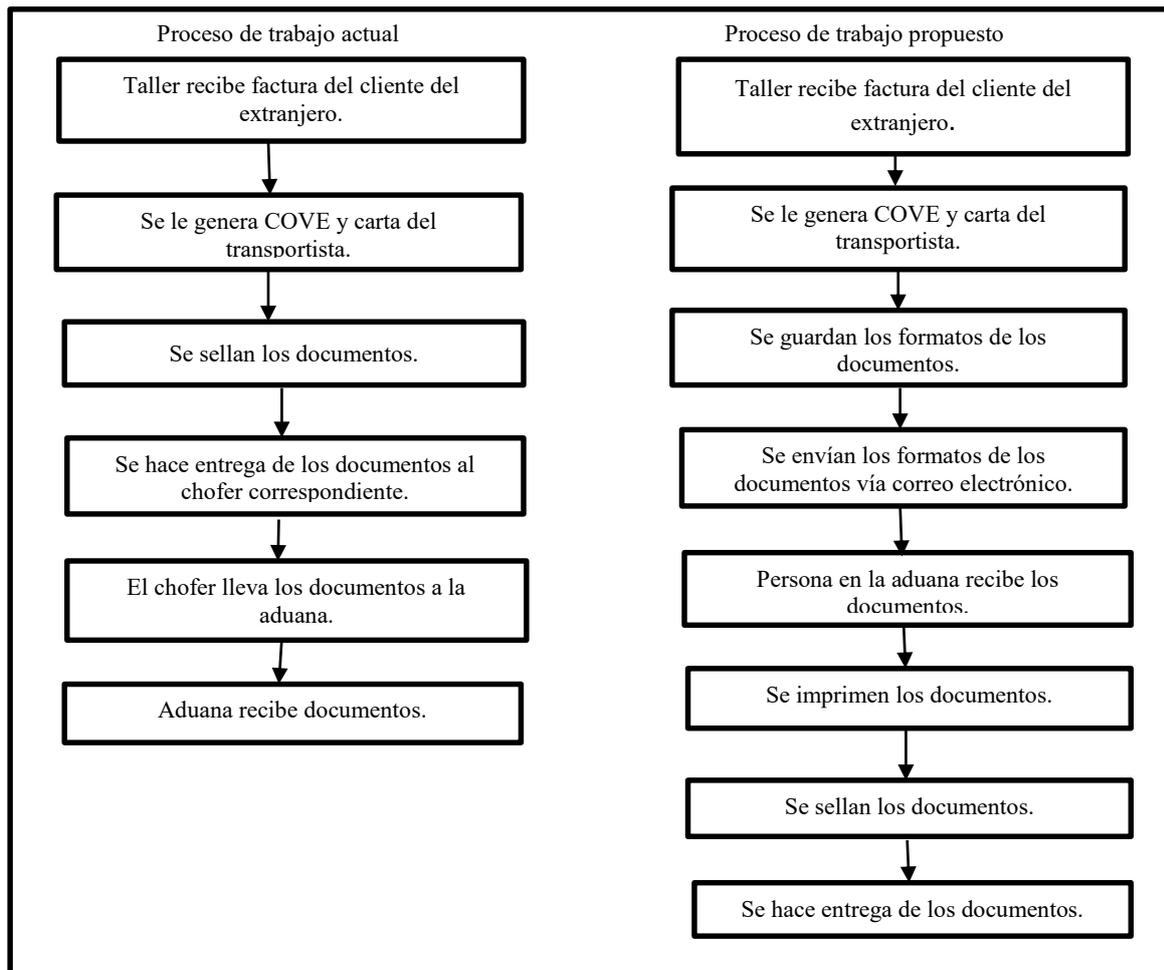
Resultados

En esta parte se habla únicamente de los lapsos de tiempo, que los choferes utilizan para realizar la función de traslado de documentos del taller a la aduana correspondiente, los datos fueron obtenidos a través de una bitácora, y se considera el turno laboral que es equivalente a 10 horas, en donde se realiza las actividades que se pueden visualizar en el cuadro 1.

La gráfica1, muestra la distribución del tiempo por día que dedican los tres choferes a la actividad antes mencionada, en donde se puede apreciar que corresponde al 67% de la jornada laboral.

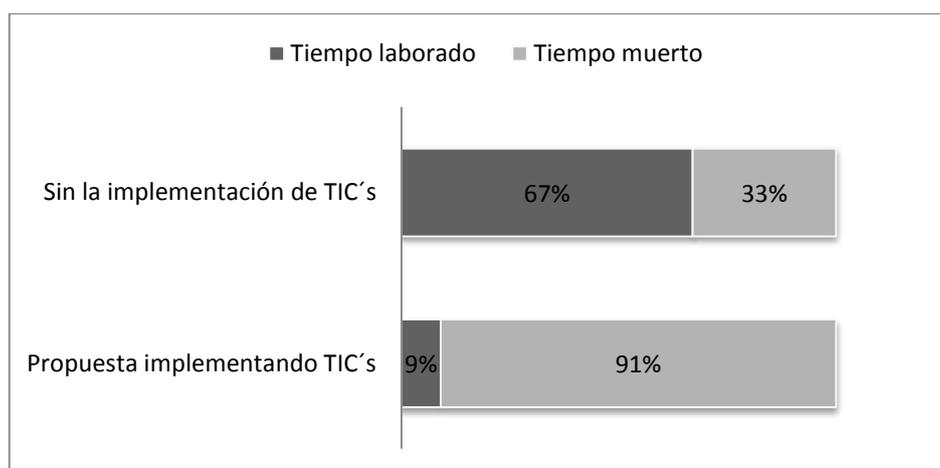


Gráfica 1: Distribución del tiempo de la jornada laboral de un chofer



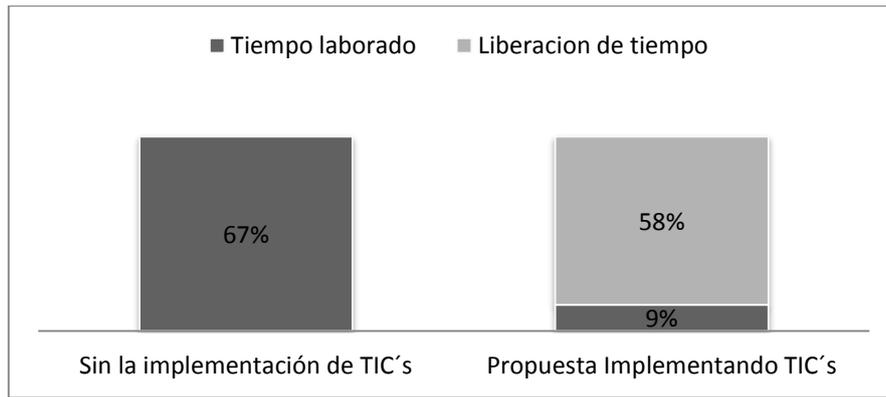
Cuadro 1: Layout del proceso actual de envío de documentos de comercio exterior y el propuesto.

Como se mencionaba anteriormente, la aplicación de las TIC'S, en las áreas administrativas de una empresa, se podrían mejorar los procesos en un 86%. La gráfica 2, muestra un comparativo entre el tiempo real aplicado y el proyectado o supuesto, según el cuadro 1; así como el lapso muerto que esta propuesta puede proporcionar, sobre el cual se puede utilizar a los choferes en otras actividades.



Gráfica 2: Tiempo laboral proyectado con la aplicación de las TIC's

En relación a la gráfica 2, se puede apreciar cómo está distribuido un día laboral en el taller para los choferes, donde se emplea en tiempo real un 67% de trabajo por día para realizar las actividades encomendadas, dejando así un lapso muerto de 33%, en el cual muy probablemente se puedan quedar actividades inconclusas. Sin embargo con la implementación de TIC'S, este lapso empleado en el trabajo se reduciría a un 9%, disminuyendo un 58% el recurso dedicado real al desarrollo de esta actividad (Véase gráfica 3).



Gráfica 3: Liberación de tiempo aplicando TIC's

Conclusiones y recomendaciones

Como se puede observar en el proyecto, se aprecia claramente que mediante la implementación de un nuevo y mejorado layout de la empresa en cuestión puede mejorar sus estándares de calidad, agilizando así un proceso ya integrado que en este caso es el transporte de documentos del taller a la aduana correspondiente. Si se implementara la utilización de un equipo de cómputo en un punto clave en la aduana, la empresa se podría ahorrar tiempo y por consiguiente, otros recursos.

Mediante la implementación de las TIC'S y el nuevo layout, se optimizarían los recursos que realmente son necesarios, ya que mediante este supuesto se generaría un 91% de tiempo libre.

En relación a lo anterior, se recomienda a la empresa Maquinados de Automatización Avanzada, la implementación y la adopción de la TIC's, de tal manera que le permitiría redefinir el layout del proceso de envío de documentos de comercio exterior a la aduana, por lo que:

- Se mejorarían las operaciones de la empresa;
- Se podría agilizar el transporte de documentos de la aduana al taller;
- Se podría hacer un mejor uso de los recursos humanos y financieros;
- Se ahorraría tiempo, el cual es imprescindible en una empresa; y
- Se eliminarían gastos innecesarios

Referencias

- Anetcom. (2005). *Internet en las PYMES*. Obtenido de http://video.anetcom.es/editorial/Internet_Pymes.pdf
- Baelo, Á. R., & Cantón, M. I. (2009). *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la educación superior. Estudio educativo y de revisión*. Obtenido de <http://www.rieoei.org/deloslectores/3034Baelo.pdf>
- Berumen, A. S. (2008). Modelos de cooperación inter-empresarial en la búsqueda de la innovación y la competitividad. En A. S. Berumen, *Cambios tecnológicos e innovación en las empresas* (págs. 107-136). España: ESIC Editorial.
- Berumen, S., & Arriaza, I. K. (2008). Definición y alcance de las TIC en la economía del conocimiento. En S. Berumen, & I. K. Arriaz, *Evolucion y desarrollo de las TIC en la economía del conocimiento* (págs. 19-33). España: Ecobook.
- Del Aguila, O. A., Padilla, M. A., Serarols, T. C., & Veciana, V. J. (2001). *La economía digital y su impacto en las empresas: base teóricas y situación en España*. Obtenido de http://www.revistasice.com/CachePDF/BICE_2705_07-24_0540D1E3A161DBFDD6A4B2982CC756BD.pdf
- García-Canal, E., Rialp-Criado, A., & Rialp-Criado, J. (2007). *Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) y el crecimiento de la empresa*. Obtenido de http://www.revistasice.com/CachePDF/ICE_838_125-145_540A95B4C32ABBD592C3B7C9D6A6C4A7.pdf
- Gómez, M. R., & Correa, E. A. (2011). *Tecnología de Información y Comunicación (TICs) en los procesos de recepción y despacho*. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/28845/1/26732-93659-1-PB.pdf>
- PROMOVE CONSULTORIA E FORMACIÓN SLNE. (2012). *Utiliza las TIC para fortalecer tu empresa*. España: C.E.E.I GALICIA, S.A.
- Rojo, S. E., Portillo, C. V., Melendez, S. R., & Rodríguez, Q. P. (2013). El Administrador de las PyMES del sector comercial de Ciudad Juárez y las TIC's en las gestiones administrativas y comerciales. En O. E. Perez, *Memoria del sexto Congreso Internacional de Investigación CIPITECH 2013* (págs. 42-48). Universidad Tecnológica de Chihuahua.
- Subsecretaría de Economía del Gobierno de Chile. (2006). *Acceso y uso de Tecnologías de Información y Comunicación en las empresas chilenas*. Obtenido de http://www.economia.gob.cl/1540/articles-187096_recurso_1.pdf
- Tello, L. E. (2008). *Las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México*. Obtenido de <file:///C:/Users/tutores/Downloads/78534-102865-1-PB.pdf>

EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE TIPO ERGONÓMICO PARA LA MANUFACTURA CELULAR, PREVIAS INVESTIGACIONES EN LA UNIVERSIDAD DE CAMAGÜEY (CUBA)

Ing. Margott Roldán Figueroa¹, Dr. Aristides Pelegrín Mesa², Dra. María Saturnina Gil Basulto³,
Gilberto Velázquez Carrillo⁴ y Lic. David Sistos Mendoza⁵

Resumen— El diseño de un procedimiento para la evaluación del riesgo ergonómico en la manufactura celular, permitió definir a través de diferentes fases y pasos, la forma óptima de evaluación de este tipo de riesgo, así como la instrumentación o políticas que disminuyan dicho riesgo en la manufactura celular.

Palabras clave— Riesgo, ergonomía, manufactura celular.

Introducción

Según la Asociación Internacional de Ergonomía, la ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona. (Asociación Española de Ergonomía, 2014) Uno de los objetivos es equilibrar el diseño y las condiciones de funcionamiento de las máquinas, coordinándolos con las necesidades del trabajador, logrando la integración Hombre-Máquina, para poder eliminar los errores humanos minimizando los costos técnicos. Solucionar el problema Entorno Hombre Máquina. Aumento de la productividad, en los rendimientos y en la calidad del producto o servicio. El trabajo como algo interesante, cómodo, reconfortable y finalmente efectivo. (Jaureguiberry, 2014) Así la realización de actividades en la manufactura celular involucra gran responsabilidad para los empleadores el bienestar de sus trabajadores.

Para el presente estudio se hace mención de modelos de evaluación y prevención de riesgos ergonómicos que se trabajaron bajo el enfoque de sistemas, considerando un sistema como un agregado de personas, cosas, información etc. agrupados en conjunto de acuerdo con un objetivo. (Centro de Especialización en Computación Y Estudios Comerciales, 2012) Teniendo en cuenta lo anterior podemos visualizar la ergonomía como un sistema Integral compuesto, en principio, por dos subsistemas o elementos: el ser humano y el ambiente construido, entre los cuales se dan una serie de interacciones. El principio ergonómico fundamental y que debe regir en todas las intervenciones es el adaptar la actividad a las capacidades y limitaciones de los usuarios, y no a la inversa; Para lograr esto se deben cumplir con las leyes del trabajo y una de ellas establece que las relaciones dimensionales entre los espacios, los accesorios, la ropa y los objetos en general se deben ajustar a las necesidades antropométricas, porque si esto no es así se está en riesgo. (Merchan Martínez, 2014).

A continuación se muestra el modelo de evaluación y prevención de riesgos de tipo ergonómicos que se propone para una empresa manufacturera de tipo celular.

¹ La Ing. Margott Roldán Figueroa es alumna de tiempo completo de la Maestría en Ingeniería Industrial en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas del Instituto Politécnico Nacional, México. margottroldanfigueroa@hotmail.com

² El Dr. Aristides Pelegrín Mesa es profesor investigador de tiempo completo de la Universidad de Camagüey. Cuba. aristide.pelegrin@reduc.edu.cu (autor correspondiente)

³ La Dra. María Saturnina Gil Basulto es Vicedecana de Investigación y Posgrado de la Facultad de Economía de la Universidad de Camagüey en Cuba. maria.gil@reduc.edu.cu

⁴ El C. Gilberto Velázquez Carrillo es alumno en prácticas profesionales de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Culiacán, México. gilbertovelazquezcarrillo@gmail.com

⁵ El Lic. David Sistos Mendoza es alumno de tiempo completo de la Maestría en Ingeniería Industrial en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas del Instituto Politécnico Nacional, México. david.sistos@hotmail.com

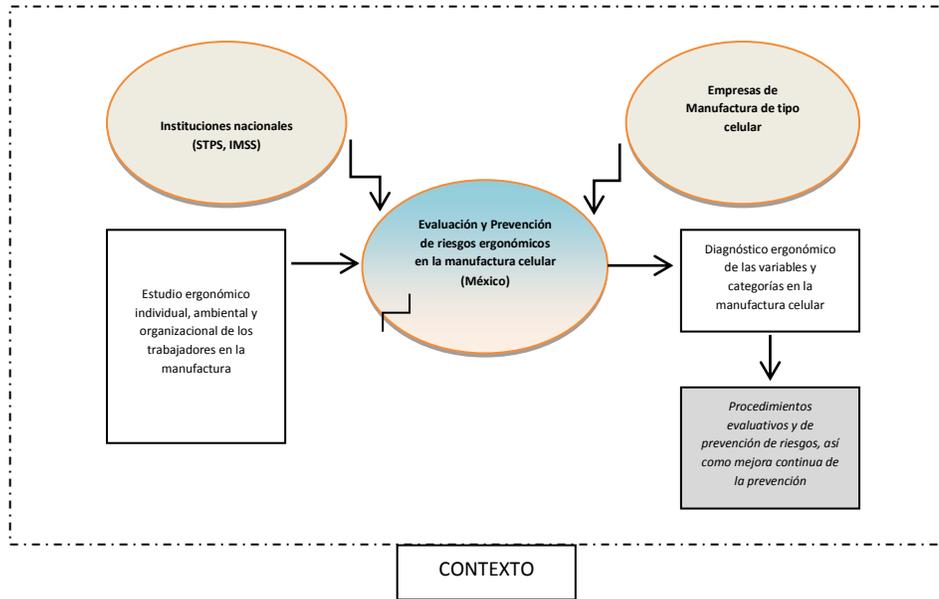


Figura 1. Modelo evaluativo y de prevención de riesgos ergonómicos en la manufactura celular.

De lo anterior se desprende el procedimiento de evaluación de riesgos.

NÚMERO	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	DIAGRAMA	RESPONSABLE	REGISTROS
1	Diagnosticar la situación actual del trabajador		Jefe de Higiene y Salud Ocupacional	Cuestionarios
2	Realizar una guía de observación de las condiciones físicas		Jefe de Higiene y Salud Ocupacional	Dispositivos de medición, Hoja de registro
3	Aprobación de condiciones seguras		Jefe de Higiene y Salud Ocupacional	

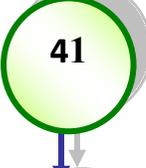
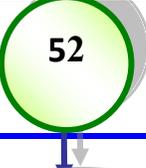
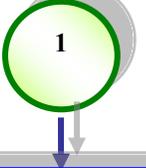
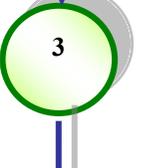
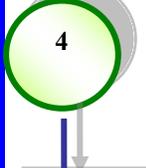
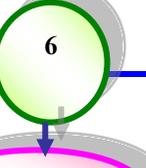
4	Envío de informe de evaluación de riesgos		Jefe de Higiene y Salud Ocupacional	
5	Programación de nueva evaluación		Jefe de Higiene y Salud Ocupacional y RH	
6	Fin Evaluación completa		Jefe de Higiene y Salud Ocupacional	

Figura 2. Procedimiento de evaluación de riesgos de tipo ergonómico al trabajador

A continuación se muestra el procedimiento de prevención de riesgos en la manufactura celular.

NÚMERO	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	DIAGRAMA	RESPONSABLE	REGISTROS
1	Identificación de condiciones inseguras		Jefe de Higiene y Salud Ocupacional	Holas de registro y planos
2	Realizar sondeo a trabajadores de posibles accidentes		Jefe de Higiene y Salud Ocupacional	Guía de entrevista y cuestionarios
3	Realizar reporte y solicitud reparaciones o equipo de seguridad		Jefe de Higiene y Salud Ocupacional	Reporte escrito
4	Determinación de equipos de protección a utilizar.		Jefe de Higiene y Salud Ocupacional	Catálogo de equipos
5	Capacitación para la utilización de equipo de seguridad		Jefe de Higiene y Salud Ocupacional	Instructivos
				
				

6	Inspección y vigilancia Fin		Jefe de Higiene y Salud Ocupacional	
7				

Figura 3. Procedimiento de prevención de riesgos ergonómicos en la manufactura celular.

Por último se muestra en la figura 4 el modelo de mejora continua para la prevención de riesgos de tipo ergonómicos.

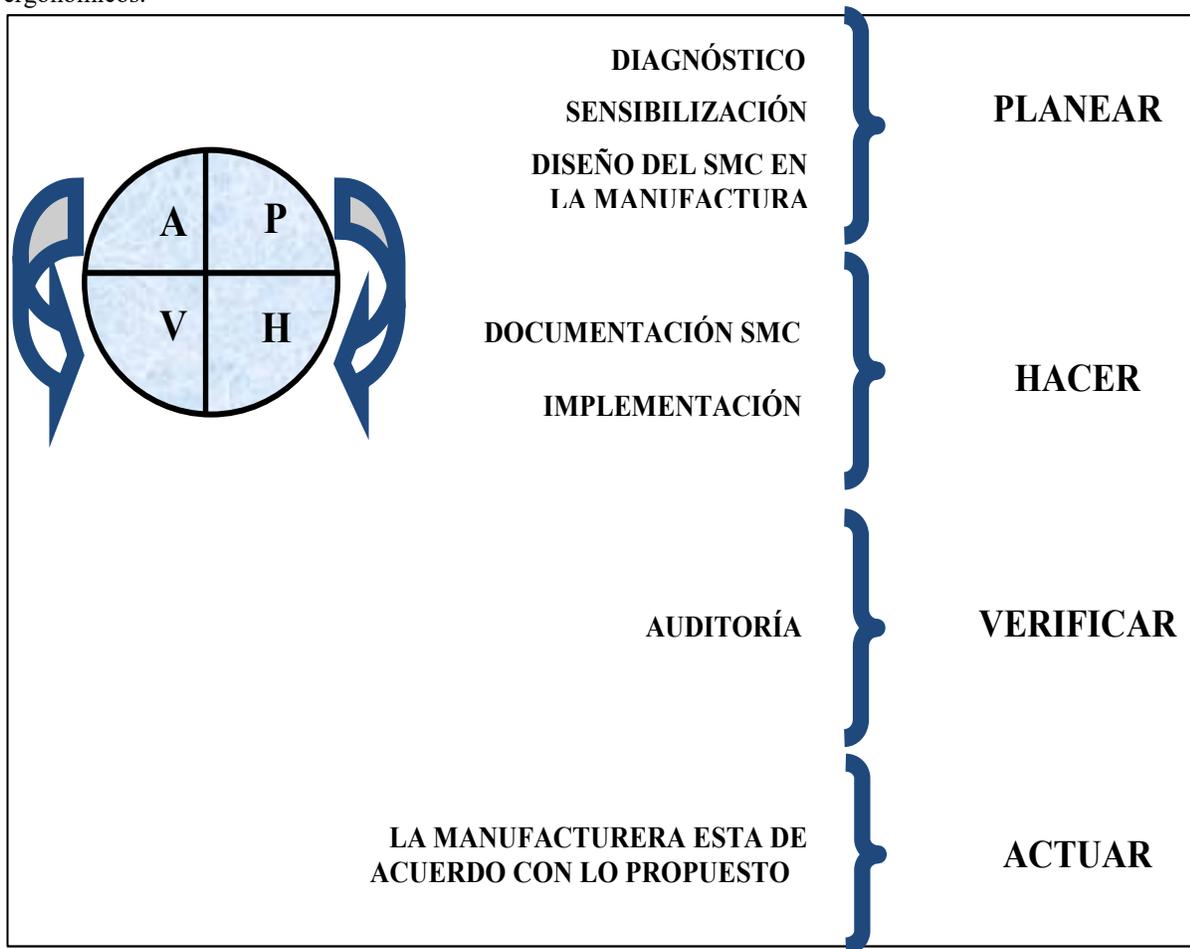


Figura 4. Modelo de mejora continua para la prevención de riesgos ergonómicos en la manufactura flexible.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

La evaluación de riesgos de tipo ergonómico es un punto clave para la salud física y mental de los trabajadores que se desempeñan en la manufactura celular. Por lo anterior, es necesario realizar modelos que permitan al empleador conocer los procedimientos contenidos en el sistema para que puedan ser aplicados y así detectar el riesgo y prevención de algún trastorno ergonómico. Así la mejora continua es añadida como punto final en este estudio.

Modelo de la evaluación de riesgos de tipo ergonómicos.

Se determinó una serie de fases y pasos consistentes en la definición de aquellas etapas relevantes que permitieron desde un análisis exploratorio hasta un plan de mejora continua aquellos elementos que conforman la evaluación y prevención del riesgo de tipo ergonómico.

1.- Se realizó la búsqueda referencial de las palabras clave.

- 2.- Se analizó un procedimiento evaluativo propuesto en la Universidad de Camagüey
- 3.- Se propuso uno procedimiento propio adaptando la prevención de tipo ergonómica para la manufactura celular
- 4.- Se definió el modelo de evaluación del procedimiento
- 5.- Se propuso un modelo de la mejora continua para el procedimiento para la manufactura celular.

Análisis y discusión de resultados

En el modelo de evaluación y prevención se determinó el sistema para el logro de la identificación del riesgo de aspectos ergonómicos. El modelo de mejora continua, contiene los pasos para llevar a cabo un sistema monitoreado de la prevención y por otro lado, los procedimientos detallan la forma de la evaluación y la prevención.

La aplicación en la manufactura de tipo celular podría ser la generadora de políticas, documentación y manuales para la prevención de riesgos de tipo ergonómico. Podría aplicarse a otro tipo de manufactura para considerar una evaluación donde se obtengan las diferencias cualitativas y cuantitativas en las actividades o tal vez se pueda generalizar a la manufactura en producción en serie.

Comentarios finales

Se llevó a cabo un modelo de evaluación y prevención de riesgos, así como se pudo extraer su procedimiento y un modelo de mejora continua para la prevención de riesgos de tipo ergonómicos dentro de la manufactura celular.

Conclusiones

Resumen de resultados

El análisis y evaluación del riesgo ergonómico y fundamentalmente su evaluación constituyó la base para lograr niveles adecuados de productividad dentro de la manufactura celular.

El diseño de un procedimiento permitió, conocer los fundamentos metodológicos asociados para la evaluación y prevención del riesgo de tipo ergonómico.

Para el seguimiento y control del procedimiento diseñado se instrumentó un modelo de mejora continua que permite monitorear los resultados.

Conclusiones

De sus resultados a las siguientes conclusiones se pueden extraer:

- (1) Los procedimientos se estudian bajo modelos
- (2) Los modelos se basan en un enfoque sistémico
- (3) Los procedimientos delimitan la evaluación en cada actividad
- (4) Los modelos de evaluación- prevención y de mejora continua, son una alternativa para el análisis de riesgos ergonómicos en la manufactura celular, que permitirá ahorros costosos de la seguridad social y disminución de lesiones al trabajador.

Recomendaciones

Llevar a la práctica los procedimientos propuestos y un estudio detallado para medir los niveles de mejora en una empresa de manufactura en tipo celular.

Referencias

Asociación Española de Ergonomía. (28 de agosto de 2014). Obtenido de <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>

Centro de Especialización en Computación Y Estudios Comerciales. (11 de enero de 2012). Obtenido de <http://admsiscec.blogspot.mx/2012/01/3-que-es-un-sistema-y-sus-elementos.html>

Jaureguiberry, M. (27 de agosto de 2014). *Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires*. Obtenido de <http://www.fio.unicen.edu.ar/usuario/segumar/a13-3/material/ERGONOMIA.pdf>

Merchan Martínez, M. (28 de Agosto de 2014). *Academia.edu*. Obtenido de http://www.academia.edu/4875024/SISTEMA_ERGONOMICO

Notas Biográficas

La Ing. Margott Roldán Figueroa es alumna de tiempo completo de la Maestría en Ingeniería Industrial en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas del Instituto Politécnico Nacional, México. Ha proporcionado servicios de consultoría en las áreas de ergonomía, calidad y productividad. Ha presentado 05 ponencias en congresos nacionales y una internacional.

El Dr. Aristides Pelegrín Mesa es profesor investigador de tiempo completo de la Universidad de Camagüey en Cuba, tiene una trayectoria docente de 12 años, además, de una vasta trayectoria profesional a nivel internacional, recientemente obtuvo 2 premios a la investigación por el Ministerio de Educación perteneciente al Gobierno Cubano.

La Dra. María Saturnina Gil Basulto es Vicedecana de Investigación y Posgrado de la Facultad de Economía de la Universidad de Camagüey en Cuba, así como profesora investigadora de tiempo completo en la misma universidad, ha sido ponente en diferentes países y cuenta con diferentes publicaciones a nivel internacional.

Gilberto Velázquez Carrillo Es alumno en prácticas profesionales de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Culiacán, México. Cuenta con 3 publicaciones en memorias de congresos.

El Lic. David Sistos Mendoza es alumno de tiempo completo de la Maestría en Ingeniería Industrial en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas del Instituto Politécnico Nacional, México Ha participado en diferentes congresos nacionales. Actualmente realiza una estancia de investigación en el área económica en la Universidad de Manchester.

Similitudes y Diferencias en la Inserción Laboral de Egresados de Administración y Contaduría: Estudio Comparativo de dos Cohortes

Dr. Juan Carlos Román Fuentes¹, Dr. Ángel Esteban Gordillo Martínez² y
Dr. Rafael Timoteo Franco Gurría³

Resumen— Se caracteriza el proceso de inserción laboral de egresados de las licenciaturas en Administración y en Contaduría de dos cohortes, entrevistados a dos años de ocurrido el egreso (2011 y 2013), en donde se observan dificultades para escalar posiciones traducidas en mejores remuneraciones, pues aun cuando buena parte de los estudiantes, antes de concluir la carrera, se incorpora al mercado laboral, en puestos con mediana o total coincidencia con lo estudiado y al egresar cerca del 90% consigue trabajo en menos de un año, los sueldos no rebasan cinco salarios y cuando inician 52% se ubica debajo de 3.5 salarios y una cuarta parte reporta salarios inferiores a 2 salarios; situándose por debajo del promedio nacional; adicionalmente 4 de cada 10 egresados, señalan jornadas laborales que sobrepasan los límites legales, asimismo declaran como obstáculo la escasa experiencia laboral y no se reportan egresados emprendedores de negocios propios.

Palabras clave— mercado laboral, seguimiento de egresados, pertinencia, educación superior

Introducción

La pertinencia educativa, no debe circunscribirse a las respuestas que la universidad ofrece a las demandas de la economía o del sector laboral, sin duda además de atender estos requerimientos, debe visualizarse con mayor amplitud, considerando desafíos, retos y demandas que la sociedad impone (Tünnermann, 2001), por ello, se coincide con quienes señalan que la pertinencia debe conjugar lo económico, social y cultural, adicionando la crítica permanente como discurso constructor de nuevas alternativas (Dengo, 1995; Grundy, 1998; Malagón, 2003), de tal forma que el mercado laboral, si bien referente, es insuficiente cuando se intenta describir la calidad educativa (Valenti y Varela, 2003).

Por otro lado, en las Instituciones de Educación Superior (IES), existe la necesidad de realizar procesos de actualización y rediseño curricular, que demandan el conocimiento del entorno laboral en el que habrán de desempeñarse los futuros profesionistas, para que la distancia entre las prácticas declaradas, las prácticas de uso y las necesidades sociales, se acorten y como señala Gimeno, (citado por Stenhouse, 2003); no solo se intente reinterpretar nuevos esquemas, sino que se comprendan las consecuencias de la forma de seleccionar y presentar la cultura y el conocimiento, en los esquemas mentales que predominan en la visión de investigadores, profesores y administradores de la educación.

A partir de ello, los estudios de egresados cobran relevancia, pues representan un medio, para que las universidades pueden construir diagnósticos que permiten determinar fortalezas y áreas de oportunidad, para evitar la oferta de opciones educativas poco pertinentes y por lo mismo alejadas de la realidad en la que habrán de desempeñarse los futuros profesionistas (Fresán, 2003); por ello, en la Facultad de Contaduría y Administración, Campus I (FCA) de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH) a través del Cuerpo Académico en Consolidación “Procesos Educativos y de Gestión de las Ciencias Administrativas y Contables”, a partir del ciclo escolar Agosto-Diciembre 2009, se realiza seguimiento de quienes concluyen estudios de licenciatura, lo que permite socializar en este trabajo, el resultado del seguimiento longitudinal, realizado a dos cohortes (2009 y 2011) de egresados de las licenciaturas en Administración y en Contaduría, entrevistadas a dos años de ocurrido el egreso (2011 y 2013), destacando las variables vinculadas a la trayectoria y ubicación inicial en el mercado laboral y a la ubicación actual (momento de la entrevista) en el mercado de trabajo.

Para lograr el propósito planteado, este documento muestra el siguiente orden: posterior a la introducción, se describe el método utilizado, a partir de generalidades, objetivos planteados, diseño de la investigación y operacionalización de variables; en seguida se detallan los resultados más relevantes, relacionados con las variables “trayectoria laboral” y “ubicación laboral actual”; al final se vierten las conclusiones finales y se plantean recomendaciones y sugerencias.

¹ Juan Carlos Román Fuentes, es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contaduría y Administración, Campus I, de la Universidad Autónoma de Chiapas, en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. juanrcf@gmail.com (autor correspondiente).

² Ángel Esteban Gordillo Martínez, es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contaduría y Administración, Campus I, de la Universidad Autónoma de Chiapas, en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. aegomar14@live.com.mx

³ Rafael Timoteo Franco Gurría, es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contaduría y Administración, Campus I, de la Universidad Autónoma de Chiapas, en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. rfrank36@yahoo.com

Descripción del Método

Generalidades

Desde la visión positivista, este trabajo se ha desarrollado siguiendo una serie de pasos controlados con la posibilidad de ser manipulados por el investigador y tomando en cuenta solo los datos que aportan evidencias sobre los temas a estudiar (Gil y Rosas, 2010). Partiendo de la clasificación del método científico propuesta por Eyssautier (2006), al partir de teorías, enfoques y leyes generales para llegar a implicaciones particulares del tema, se recurrió al submétodo deductivo, utilizando el método de observación, a través de las técnicas de observación específica: investigación documental e investigación de campo; de acuerdo con la clasificación propuesta por Hernández, Fernández y Baptista (2010), con alcance exploratorio y descriptivo. El desarrollo general del proyecto implicó: recopilación de datos, procesamiento, interpretación de la información y comunicación de resultados.

Objetivos

General: Caracterizar y describir el proceso de inserción laboral de dos cohortes de egresados de Administración y Contaduría, para construir indicadores que aporten elementos para evaluar pertinencia educativa y generen elementos que sustenten la toma de decisiones en procesos de actualización y rediseño curricular.

Específicos:

- Caracterizar las trayectorias laborales de egresados de las licenciaturas en Administración y en Contaduría, mediante seguimiento longitudinal, a dos años de ocurrido el egreso.
- Construir indicadores orientados a evaluar la pertinencia de los programas involucrados, aportando elementos para los procesos de actualización y rediseño curricular.

Diseño

Los resultados corresponden a la segunda etapa que plantea el modelo de seguimiento de egresados, que implicó la determinación de muestra representativa del universo de egresados de dos cohortes de las Licenciaturas en Administración y en Contaduría (egresadas en 2009 y 2011; entrevistadas en 2011 y 2013, respectivamente).

Se utiliza instrumento propuesto por la ANUIES (2003), para realizar estudios de egresados, en versión adaptada al entorno de la FCA, consta de 78 preguntas cerradas, relacionadas con los indicadores descritos en el Cuadro 1.

Indicadores	Descripción	Número de preguntas
Datos generales del egresado; escolaridad y ocupación del jefe de familia	Relacionado con datos particulares del egresado, que incluyen licenciatura, sexo, estado civil, promedio de aprovechamiento, condición de titulación; respecto al jefe de familia se solicita escolaridad, nivel de estudios, ocupación y tamaño de la empresa en donde labora.	7
Datos de la institución y sobre la carrera elegida	Comprende preguntas sobre la institución elegida al iniciar la carrera, la prioridad inicial en la elección de la carrera estudiada.	4
Razones que influyeron para elegir a la Facultad y formación continua	Incluye preguntas sobre las razones que influyeron para elegir a la FCA; la razón para elegir la carrera estudiada y si se ha continuado con la formación profesional	8
Trayectoria y ubicación en el mercado laboral	Abarca preguntas sobre trayectoria laboral durante la etapa estudiantil, coincidencia de estos trabajos, en su caso, con perfil de egreso, proceso de búsqueda del trabajo en el periodo inmediato posterior al egreso, así como las características del empleo inmediato posterior al egreso.	21
Empleo actual	Refiere preguntas sobre ubicación actual del trabajo, características del puesto ocupado, tamaño de la organización en donde presta servicios, tipo de contratación, régimen jurídico y sector económico al que pertenece, ingreso neto mensual y duración de la jornada laboral.	20
Desempeño profesional y exigencia en el desempeño cotidiano en el trabajo actual	Recoge información sobre la satisfacción experimentada acerca del desempeño profesional y opinión sobre las exigencias cotidianas del trabajo desempeñado en la actualidad.	2
Opinión sobre la formación recibida	Se relaciona con los procesos de formación, el énfasis en procesos teóricos, metodológicos y disciplinares y el desarrollo de habilidades y capacidades.	6
Recomendaciones para mejorar el perfil de formación	Solicita sugerencias sobre modificaciones al plan de estudio relacionadas con aspectos teóricos, metodológicos, prácticos y disciplinares.	2
Opiniones sobre: organización académica, el desempeño y la organización institucional	Recaba opinión de egresados sobre características académicas de docentes, organización académica y desempeño institucional, organización de eventos extracurriculares, prácticas de campo, servicio social, entre otros.	3
Satisfacción con la institución y con la licenciatura estudiada	Indaga sobre el nivel de satisfacción percibido a dos años de ocurrido el egreso sobre la institución elegida y la licenciatura estudiada.	5

Cuadro 1. Indicadores explorados en el cuestionario aplicado a egresados de Administración y Contaduría

El estudio es no experimental, la aplicación de la encuesta fue autoadministrada, mediante entrevistas personales, correo electrónico y llamadas telefónicas como primer contacto; requiriendo en algunos casos de segunda visita, elegidos en forma probabilística, con la posibilidad de reemplazarlos una sola vez; los datos se procesaron a través de tablas dinámicas de *Excel*, de *Microsoft* y los elementos muestrales se presentan en el Cuadro 2.

	Licenciatura en Administración		Licenciatura en Contaduría	
	Cohorte 2009	Cohorte 2011	Cohorte 2009	Cohorte 2011
Universo de egresados	151	92	134	101
Muestra determinada	65	46	59	51
Muestra alcanzada	62	44	54	50

Cuadro 2. Determinación de la muestra

Operacionalización de variables

El cuadro 3, muestra la conceptualización y descripción de las variables que se analizan en este documento, relacionadas con la trayectoria y ubicación inicial en el mercado de trabajo de los egresados y con la ubicación laboral actual, de egresados de Administración y Contaduría, entrevistados a dos años de ocurrido el egreso.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	No. de preguntas
Trayectoria y ubicación inicial de egresados en el mercado laboral	Trabajo durante el último año de estudios	Trabajo durante último año de estudios; coincidencia del trabajo con estudios; horas promedio de trabajo a la semana.	3
	Búsqueda de trabajo en el periodo posterior al egreso	Búsqueda activa de trabajo al concluir estudios; tiempo invertido para obtener empleo al concluir estudios; en su caso, causas de la demora para obtener empleo; medio principal para obtención del trabajo; requisito principal para la obtención del empleo; factores que influyeron en la obtención del empleo; en su caso, razón principal por la que no se buscó empleo	7
	Características del empleo inmediato posterior al egreso	Categoría desempeñada en el trabajo encontrado; denominación del puesto inicial ocupado; tamaño de la empresa; tipo de contratación; régimen jurídico de la empresa contratante; ingreso mensual neto al inicio; año de la percepción; número de horas de la jornada laboral; duración en meses en ese trabajo; coincidencia del trabajo con estudios, y sector económico de la empresa	11
Ubicación actual de egresados en el mercado de trabajo	Situación laboral actual	Trabajo actual; empresa contratante; categoría desempeñada en el trabajo actual; denominación del puesto inicial ocupado; tamaño de la empresa; tipo de contratación; régimen jurídico de la empresa contratante; ingreso mensual neto; número de horas de la jornada laboral; duración en meses en el trabajo actual; coincidencia del trabajo con estudios; sector económico de la empresa; principal actividad desempeñada; medio principal para obtener el trabajo actual; cuenta con otro empleo adicional; en su caso, tiempo destinado al empleo adicional; cantidad de trabajos principales desde que concluyó la carrera; mejoría en tipo de puesto en el trabajo actual comparado con el obtenido al egreso; mejora en nivel de ingresos en el empleo actual, comparado con el obtenido al egreso; en su caso, razón principal por la que no trabaja actualmente	20

Cuadro 3. Operacionalización de variables

Resultados

El cuadro 4, muestra el resumen de los principales resultados que se relacionan con la variable “Trayectoria y ubicación inicial de egresados en el mercado laboral”, que de alguna forma sintetiza las tres dimensiones exploradas y las 21 preguntas planteadas a egresados de dos cohortes de las licenciaturas en Administración y en Contaduría, entrevistados a dos años de ocurrido el egreso.

Variable: Trayectoria y ubicación inicial en el mercado laboral:	Administración		Contaduría	
	2009	2011	2009	2011
Frecuencia de egresados que durante el último año de la carrera se había incorporado al mercado laboral	58.06%	66%	75.93%	88%
Frecuencia de egresados incorporados al mercado laboral durante el último año de la carrera, cuyo trabajo desempeñado tenía <u>mediana</u> coincidencia con estudios realizados	47.22%	41%	34.15%	32%
Frecuencia de egresados que al incorporarse al mercado laboral durante el último año de la carrera, el trabajo desempeñado tenía <u>total</u> coincidencia con estudios realizados	27.78%	34%	46.34%	45%
Frecuencia de egresados que al concluir sus estudios, buscó trabajo activamente	79.03%	73%	66.67%	50%
Frecuencia de egresados que al concluir sus estudios, buscó trabajo activamente y lo encontró en menos de seis meses	67.35%	72%	80.56%	84%
Frecuencia de egresados que al concluir sus estudios, buscó trabajo activamente y lo encontró en un lapso de seis meses a un año	22.45%	16%	11.11%	4%
Frecuencia de egresados que al enfrentar demoras y dificultades en la búsqueda de empleo, el principal obstáculo fue la <u>escasa experiencia laboral</u>	75%	60%	83.33%	33%
Principales medios utilizados por los egresados para buscar empleo:				
Recomendaciones personales	24.49%	29%	38.89%	13%
Bolsa de trabajo	20.41%	21%	16.67%	13%
Invitación expresa	16.33%	18%	-	22%
Recomendación de amigos de licenciatura	-	7%	11.11%	17%
Requisito que más influyó en la obtención del empleo:				
Entrevista formal	44.19%	24%	-	67%
Estar titulado	39.53%	45%	44.48%	25%
Aprobar examen de selección	-	31%	27.27%	8%
Principales factores que facilitaron la obtención del empleo:				
Prestigio de la FCA	53.06%	56%	55.56%	50%
Coincidencia de la carrera con necesidades de la empresa	53.05%	61%	69.44%	48%
Buena aceptación de la carrera en el mercado laboral	42.86%	61%	66.67%	50%
Razones argumentadas por quienes no buscaron empleo al concluir sus estudios:				
Porque ya tenían trabajo	53.85%	69%	82.35%	88%
Razones personales	38.46%	23%	17.65%	12%
Denominación del puesto ocupado al ser contratado al concluir sus estudios:				
Empleado:	93.88%	92%	97.22%	98%
Que implica desempeñarse como:				
Empleado profesional	26.53%	24%	-	-
Auxiliar	24.49%	27%	33.33%	14%
Asistente	10.20%	14%	52.78%	62%
Tamaño de empleadores (de acuerdo al número de empleados):				
Empresas que no sobrepasan 15 empleados	40.82%	19%	58.33%	44%
Empresas que tienen más de 250 empleados	28.57%	51%	16.67%	26%
Tipo de contratación prevaleciente:				
Contrato por tiempo indeterminado	61.22%	49%	72.22%	57%
Contrato por tiempo determinado	32.65%	35%	27.78%	34%
Tipo de empresa contratante:				
Privada	71.43%	68%	80.56%	77%
Salarios percibidos:				
Entre \$1,000 y \$3,000	28.57%	19%	19.44%	31%
Entre \$3,001 y \$6,000	42.86%	50%	72.22%	45%
Jornada laboral prevaleciente al ser contratado:				
Entre 31 y 40 horas	32.65%	35%	36.11%	44%
Entre 41 y 50 horas	26.53%	46%	30.56%	30%
Coincidencia entre estudios realizados y primer trabajo desempeñado:				
Mediana coincidencia	51.02%	36%	47.22%	26%
Total coincidencia	25.00%	42%	44.44%	52%
Principales sectores económicos en donde se ubican los egresados:				
Comercio	22.49%	26%	19.44%	21%
Gobierno	16.33%	11%	13.89%	12%
Servicios profesionales y técnicos	14.29%	3%	41.67%	37%
Servicios bancarios y financieros	12.24%	6%	-	7%

Cuadro 4. Trayectoria y ubicación inicial de egresados en el mercado laboral

Puede apreciarse que durante el último año de estudios, en promedio 6 de cada 10 egresados de Administración, se han incorporado al mercado laboral, mientras que 8 de cada 10 de los egresados de Contaduría; el principal obstáculo declarado para encontrar trabajo se relaciona con la escasa experiencia laboral (en promedio 68% de Administradores y 58% de Contaduría), asimismo en ambos casos prevalece la denominación de empleados, aunque son más los contadores que declara ser auxiliares o asistentes; en promedio 3 de cada 4 egresados se incorporan al sector privado y una cuarta parte únicamente obtiene ingresos que oscilan entre 1.5 y 3 salarios mínimos.

El cuadro 5; resume las frecuencias derivadas de las respuestas proporcionados por los egresados de ambas licenciaturas, relacionadas con la ubicación actual en el mercado laboral, a través de 20 preguntas.

Variable ubicación actual en el mercado laboral	Administración		Contaduría	
	2009	2011	2009	2011
Frecuencia de egresados que actualmente están trabajando:	87.10%	77%	81.48%	84%
Denominación del puesto ocupado actualmente: Empleado	88.89%	91%	90.91%	93%
Que implica desempeñarse como:				
Empleado profesional	20.37%	29%	50%	40%
Auxiliar	18.52%	12%	18.18%	19%
Jefe de Oficina	9.26%	11%	-	2%
Analista especializado	9.26%	9%	-	7%
Asistente	7.41%	14%	-	-
Tamaño de empleadores (de acuerdo al número de empleados):				
Empresas que no sobrepasan 15 empleados	24.07%	21%	29.55%	40%
Empresas que tienen más de 250 empleados	44.44%	70%	31.82%	35%
Tipo de contratación prevaleciente: Contrato por tiempo indeterminado	70.37%	61%	84.09%	79%
Tipo de empresa contratante: Privada	68.52%	59%	75%	53%
Salarios percibidos:				
Entre \$1,000 y \$3,000	-	6%	-	7%
Entre \$3,001 y \$6,000	37.04%	30%	59.09%	38%
Entre \$6,001 y \$9,000	35.19%	33%	27.27%	33%
Jornada laboral prevaleciente:				
Entre 31 y 40 horas	36.36%	34%	40.74%	35%
Entre 41 y 50 horas	36.36%	37%	38.89%	45%
Coincidencia entre estudios realizados y el trabajo desempeñado actualmente:				
Mediana coincidencia	40.74%	35%	38.64%	26%
Total coincidencia	35.19%	45%	42.59%	54%
Principales sectores económicos en donde se ubican los egresados actualmente:				
Comercio	24.07%	27%	22.73%	24%
Gobierno	22.22%	8%	-	17%
Industria de la construcción	12.96%	11%	18.18%	14%
Servicios bancarios y financieros	12.96%	14%	-	4%
Servicios profesionales y técnicos	-	5%	20.45%	19%
Principales actividades desempeñadas y su relación con:				
Actividades administrativas	42.59%	32%	36.36%	16%
Dirección	7.41%	5%	-	-
Análisis Financiero	5.56%	5%	15.91%	9%
Otra	16.67%	5%	-	23%
Cálculo de impuestos	-	-	13.64%	19%
Medio utilizado al ubicarse en el trabajo actual:				
Recomendaciones de amigos o familiares	38.89%	21%	29.55%	26%
Periódico	11.11%	6%	-	-
Relaciones establecidas en empleos anteriores	9.26%	15%	11.36%	16%
Integración a negocio familiar	9.26%	6%	-	2%
Bolsa de trabajo	-	18%	25.00%	4%
Recomendación de amigos de licenciatura	-	9%	18.18%	16%

Cuadro 5. Ubicación actual de egresados de Administración en el mercado laboral

Los datos del cuadro anterior, permiten apreciar que a dos años de ocurrido el egreso, 8 de cada 10 egresados trabajan, aunque prevalece la denominación de empleados y se observa una tendencia de Administradores de ubicarse en empresas más grandes, mientras que los egresados de Contaduría se mantienen en empresas pequeñas y medianas; aunque ya no es significativo el número de egresados que perciben ingresos mínimos; una tercera parte obtiene entre 3 y 5 salarios mínimos y cerca del 40% se ubica en un nivel superior.

Comentarios Finales

Resumen de Resultados

Con ciertos matices entre licenciaturas; los egresados de Administración y Contaduría presentan similitudes en el proceso de inserción laboral desarrollado, dejando entrever que comparado con la situación inicial cuando ocurre el egreso, la ubicación actual dentro del mercado laboral, presenta cierta mejoría; sin embargo, existen dificultades para escalar posiciones dentro de las organizaciones y las remuneraciones salariales que perciben, apenas son las indispensables para atender las necesidades básicas, se observa también que buena parte de los egresados recién incorporados al mercado de trabajo sobrepasan la duración legal de las jornadas y que el número de egresados que ejercen su profesión de manera independiente, no es significativo; con todo, se tienen altas tasas de incorporación al sector productivo en tiempos relativamente breves (menos de un año de ocurrido el egreso) y existe buena

correlación entre las actividades que desarrollan en el trabajo y los conocimientos y habilidades adquiridos durante el proceso de formación profesional.

Con algunas diferencias en el número de frecuencias entre cohortes y entre licenciaturas; los egresados para ser contratados inicialmente deben aprobar una entrevista formal, poseer título de licenciatura y aprobar examen de selección; en su mayoría los egresados de ambas licenciaturas acuden a recomendaciones para incorporarse al sector laboral y jurídicamente se incorporan a través de contratos por tiempo indeterminado, siendo la iniciativa privada el principal empleador a través del sector comercio, la industria de la construcción y los servicios profesionales, bancarios y financieros (aunque éstos últimos declarados más por Administradores que por Contadores); a dos años de ocurrido el egreso, se observa ligera mejoría en las remuneraciones, sin que se rebasen los cinco salarios mínimos y una porción importante de egresados declara laborar jornadas por encima de la legislación.

Conclusiones

La caracterización del proceso de inserción de egresados de licenciatura al mercado de trabajo, si bien no como elemento exclusivo, resulta importante para contribuir a la evaluación de la pertinencia educativa, pues los indicadores construidos deben fundamentar la toma de decisiones en los procesos de actualización y rediseño curricular; en el caso específico de egresados de Administración y Contaduría; con matices presentan similitudes en el proceso de inserción laboral, en general perciben remuneraciones por debajo del promedio nacional, aunque se tienen altas tasas de incorporación en tiempos breves, debe atenderse la escasa experiencia laboral con la que egresan y la ausencia de egresados emprendedores.

Recomendaciones

Para facilitar este tipo de estudios, deberá fortalecerse la identidad universitaria entre los estudiantes, pues suelen presentarse dificultades para que los egresados respondan la encuesta, también será necesario rediseñar el cuestionario aplicado, pues aún con la adaptación realizada, resulta extenso y requiere destinar un promedio de 45 minutos para responderlo a cabalidad, tiempo que no siempre están dispuestos a otorgar los entrevistados. A partir de los hallazgos aquí descritos, futuras líneas de investigación deberán considerar la incorporación de los indicadores construidos, a los procesos sistémicos de gestión curricular y provocar un nuevo contacto con los egresados a cinco años de haber egresado, para caracterizar a cabalidad el proceso de inserción laboral.

Referencias

- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). (2003). "Esquema Básico para elaborar estudios de egresados". ANUIES. 1ª. Reimpresión. México.
- Dengo, M. E. (1995). "Educación costarricense". San José. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Eyssautier de la M., M. (2006). "Metodología de la Investigación. Desarrollo de la inteligencia". Thomson. 5ª Edición. México.
- Fresán, O. M. (2003). "Los estudios de egresados. Una estrategia para el autoconocimiento y la mejora de las Instituciones de Educación Superior" en *Esquema Básico para estudios de egresados*. ANUIES. 1ª. Reimpresión. México.
- Gil y Rosas (2010). "El arte de investigar y sus implicaciones" en *El arte de investigar*. Coordinado por Mejía, Juárez y Comboni. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Grundy, S. (1998). "Producto o praxis del currículum". Ediciones Morata. 3ª edición. Madrid.
- Hernández, S. R.; Fernández, C. y Baptista L. (2010). "Metodología de la Investigación". Mc Graw Hill. Quinta Edición. México.
- Malagón, P. L. (2003). "La pertinencia en la educación superior: Elementos para su comprensión", en *Revista de la Educación Superior*. Vol. XXXII (3), No. 127. Julio-Septiembre 2003. Versión electrónica, retraída el 30 de Noviembre de 2011, disponible en: <http://www.anui.es/series>
- Stenhouse Lawrence. (2003). "Investigación y Desarrollo del currículum". Quinta edición. Ediciones Morata, S. L. Madrid
- Tünnermann B., C. (2001). "Universidad y sociedad. Balance histórico y perspectivas desde América Latina". Hispamer. 2ª Edición. Managua.
- Valenti, N. G. & Varela, P. G. (2003). "Construcción analítica del estudio de egresados en *Esquema Básico para estudios de egresados*". ANUIES. México. 1ª Reimpresión.

Notas Biográficas

El **Dr. Juan Carlos Román Fuentes**; es profesor de la Facultad de Contaduría y Administración, Campus I de la Universidad Autónoma de Chiapas, México. Ha publicado a través de Ediciones Fiscales ISEF, el libro "Estados Financieros Básicos. Proceso de elaboración y reexpresión", que alcanza seis ediciones; asimismo a través del Cuerpo Académico en Consolidación "Procesos Educativos y de Gestión de las Ciencias Administrativas y Contables"; ha coordinado la aparición de las obras; "Los que se van. Primeros resultados del Seguimiento de Egresados de la FCA, C1 de la UNACH" y "Elementos para evaluar la pertinencia educativa. Caso Licenciaturas de la FCA, C1-UNACH; ha publicado artículos en las revistas "Revista Internacional de Administración & Finanzas", "Revista Global de Negocios" y "Staobil lekilal ta lekil abtel. Administración para el Desarrollo". Desde 2006, participa en Congresos Nacionales e Internacionales.

El **Dr. Ángel Esteban Gordillo Martínez**; es profesor de la Facultad de Contaduría y Administración, Campus I de la Universidad Autónoma de Chiapas, México; adscrito a la Licenciatura en Administración; pertenece al Cuerpo Académico en Consolidación "Procesos Educativos y de Gestión de las Ciencias Administrativas y Contables" y es coautor de las obras editadas por este grupo disciplinario. Participa en Congresos Nacionales e Internacionales.

El **Dr. Rafael Timoteo Franco Gurría**; es profesor de la Facultad de Contaduría y Administración, Campus I de la Universidad Autónoma de Chiapas, México; adscrito a las Licenciaturas en Administración y en Gestión Turística; pertenece al Cuerpo Académico en Consolidación "Procesos Educativos y de Gestión de las Ciencias Administrativas y Contables" y es coautor de las obras editadas por este grupo disciplinario. Participa en Congresos Nacionales e Internacionales.

Áreas de Oportunidad Derivadas de Niveles de Satisfacción de Egresados: Caso Licenciatura en Contaduría de la UNACH

Dr. Juan Carlos Román Fuentes¹, Dr. Heleodoro Sotelo Sánchez² y
Mtra. Dora del Carmen Aguilar Domínguez³

Resumen— A partir de los resultados de la aplicación autoadministrada, a egresados de licenciatura en Contaduría en cinco unidades académicas de la Universidad Autónoma de Chiapas, del "Instrumento para conocer la satisfacción de los estudiantes universitarios con su educación", se identifican los niveles de satisfacción con los servicios educativos recibidos durante el proceso de formación, detectando las subdimensiones en donde se manifiesta mayor insatisfacción; las que representan áreas de oportunidad para mejorar la calidad de los servicios institucionales, bajo la premisa de que los niveles de satisfacción estudiantil, constituyen referente en la búsqueda de calidad educativa. Los resultados señalan que aun cuando concurren altos niveles de satisfacción (en promedio 99% de respuestas en opciones de "satisfecho", "bastante satisfecho" o "totalmente satisfecho"), se presentan importantes áreas de oportunidad para los procesos de mejora en cinco de las diez subdimensiones exploradas; destacando el cumplimiento a necesidades básicas, servicios de apoyo, seguridad vital, socioeconómica, así como en sistemas de trabajo.

Palabras clave— egresados, pertinencia, satisfacción estudiantil, educación superior

Introducción

El concepto relacionado con "satisfacción estudiantil" se asocia al de "satisfacción del cliente", utilizado en la gestión de empresas; sin embargo, el término se matiza, toda vez que la universidad no es equiparable a una empresa, tampoco se debe confundir como clientes a los alumnos; empero "si los estudiantes son los destinatarios de la educación, son ellos los que mejor pueden valorarla y, aunque tienen una visión parcial, su opinión proporciona un referente que debe tenerse en cuenta" (Pérez y Alfaro, citados por Gento y Vivas 2003, 17).

En la búsqueda de la calidad, la plena satisfacción de los usuarios de los servicios, se convierte en meta permanente de toda organización (Eyssautier, 2010), implica responder a las expectativas del cliente (Chiavenato, 2010) y requiere del trabajo en equipo (Daft y Marcic, 2011); en este tenor, las instituciones educativas, no son ajenas al enfoque de calidad total en los procesos académicos y buscan obtener retroalimentación concreta para mejorar los niveles de desempeño (Evans y Lindsay, 2008). Una razón adicional que revela la importancia que paulatinamente se ha otorgado a la satisfacción de los alumnos en las evaluaciones de las instituciones educativas, se relaciona con estudios que sugieren una correlación positiva con aspectos de motivación, retención y rendimiento académico (Elliot y Shin, 2002).

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas, para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 1998), los estudiantes y sus necesidades deben ubicarse en el centro de las preocupaciones de quienes toman decisiones, de manera que se constituyan en protagonistas del proceso de renovación de la educación superior. Al respecto, la Universidad de Wisconsin Stout, es pionera en la incorporación del enfoque de calidad en procesos académicos y emplea varios métodos para escuchar a los estudiantes y aprender de ellos; de acuerdo con su experiencia, el desempeño y la satisfacción de los alumnos, permiten identificar causas de problemas y la relación entre procesos y resultados (Evans y Lindsay, 2008).

Aun cuando resultan numerosos los estudios que abordan el objeto de estudio y variadas las formas para medirlo, los dos siguientes, sirven como referentes, a lo que aquí se analiza, pues presentan algunas similitudes, tanto en procedimientos desarrollados como en variables exploradas. El estudio de egresados realizado por la Universidad de Sonora (UNISON, 2008), para todas las licenciaturas ofertadas, incluye apartado para identificar niveles de satisfacción global de quienes han concluido sus estudios; tratándose de estudiantes de la Licenciatura en Contaduría Pública los niveles de satisfacción alcanzan 98%; la valoración promedio del total de egresados satisfechos de todas las licenciaturas ofertadas por esa universidad pública se cuantifica en 98.3%.

¹ Juan Carlos Román Fuentes, es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contaduría y Administración, Campus I, de la Universidad Autónoma de Chiapas, en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. juanrcf@gmail.com (autor correspondiente).

² Heleodoro Sotelo Sánchez, es Profesor de Tiempo Completo en la Unidad Guasave de la Universidad de Occidente, Sinaloa, México. hss_8@hotmail.com

³ Dora del Carmen Aguilar Domínguez, es Profesora de Asignatura en la Facultad de Contaduría y Administración, Campus I, de la Universidad Autónoma de Chiapas, en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. aguiladomi@gmail.com

Por su parte, la Universidad de Baja California Sur (UABCS, 2012), realizó encuesta sobre satisfacción estudiantil, para apoyar la toma de decisiones y complementar procesos de autoevaluación, diseñando para ello, instrumento basado en escala *Likert*; con tres rubros de servicios (generales, apoyo académico y apoyo integral) desagregados en 12 subprogramas. Este modelo no ofrece valoración global de la calidad de los servicios, sino que presenta promedios de aceptación por servicio; así, los servicios generales y los de apoyo integral alcanzan 79% de satisfacción, mientras que apoyo académico se ubica en 74%; aunque existen rubros que alcanzan 80% de aceptación como bibliotecas, centro de cómputo e idiomas.

Debe considerarse que la evaluación de la educación universitaria posee múltiples dimensiones, de manera que la satisfacción estudiantil es una de ellas, no la única, “medir la calidad de un programa o servicio solo por un criterio, empobrece (y en algunos casos distorsiona) los resultados” (Viñas, 2005, 6); con todo, este indicador, constituye un insumo al planear las acciones de mejora en las organizaciones

Descripción del Método

Generalidades:

Se recogió información al finalizar el ciclo escolar Enero-Junio 2014 en cada una de las cinco unidades académicas participantes que integran este reporte, producto de la aplicación autoadministrada del “Instrumento para conocer la satisfacción de los estudiantes universitarios con su educación” (SEUE), propuesto por Gento y Vivas (2003); cuyos resultados han sido procesados a través de tablas dinámicas construidas en *Excel* de *Microsoft*.

Objetivos:

Identificar áreas de oportunidad para la mejora de los servicios educativos ofrecidos por la universidad, a partir de la aplicación autoadministrada de encuesta, al universo total de egresados de la Licenciatura en Contaduría en cinco unidades académicas de la UNACH, desde el enfoque de calidad.

Población objetivo:

Se presentan los resultados obtenidos en la aplicación del SEUE a la totalidad de egresados de la cohorte Enero-Junio 2014, de cinco unidades académicas de la UNACH, cuya cobertura se muestra en el Cuadro 1.

Unidad Académica	Total Egresados	Total Encuestados	Cobertura
Facultad de Contaduría y Administración, C-1- Tuxtla	93	92	99%
Facultad de Ciencias Administrativas, C-VIII – Comitán	57	56	98%
Escuela de Contaduría y Administración, C-VII – Pichucalco	29	29	100%
Escuela de Ciencias Administrativas, C-IX- Tonalá	30	30	100%
Escuela de Ciencias Administrativas, C-IX- Arriaga	26	26	100%
Totales	235	233	99%

Cuadro 1: Cobertura alcanzada en aplicación del SEUE a egresados de Licenciatura en Contaduría

Instrumento aplicado:

Originalmente está conformado por 93 *ítems* que comprenden diez subdimensiones, permite la valoración global del nivel de satisfacción por estudiante, así como la valoración de cada una de las subdimensiones e incluso de cada uno de los reactivos. En su momento fue validado recurriendo al juicio de expertos para garantizar la congruencia del contenido y del constructo a través de la técnica estadística del Coeficiente de Proporción de Rangos; la fiabilidad del instrumento se calculó a través del método estadístico de Alfa de Cronbach, obteniéndose un valor relativo de 0.93 (Gento y Vivas, 2003).

A efectos de contextualizarlo al entorno de la Facultad y a las condiciones en que se desarrolla el proceso de formación profesional de los estudiantes, algunos *ítems* fueron adaptados en su redacción y algunos, por inviabilidad se suprimieron, de tal forma que la versión aplicada explora las diez variables propuestas a través de 88 reactivos, construida en escala *Likert*, con valoración positiva, basada en cinco posibilidades de respuesta en donde los estudiantes expresan los niveles de satisfacción alcanzados en el momento en que ocurre el egreso.

Operacionalización de variables:

Diez son las variables que contempla el instrumento aplicado; a través de las cuales se identifican los niveles de satisfacción de quienes egresan de la UNACH, que se describen en el cuadro 2, incluyendo conceptualización, indicadores que cada una comprenden, así como cantidad de *ítems*.

SUBDIMENSIÓN	DEFINICIÓN	INDICADORES	ÍTEMS
I. Satisfacción por el cumplimiento a sus necesidades básicas	Satisfacción de los alumnos por las condiciones de la institución porque ofrecen garantías suficientes para el adecuado desarrollo del proceso de formación profesional	- Habilitación de las instalaciones (ventilación, luz, limpieza) - Suficiencia de los espacios para la enseñanza y el estudio - Suficiencia de espacios para la recreación y el descanso -Adecuación de las instalaciones deportivas y de la cafetería - Adaptación del mobiliario - Adaptación de la cafetería escolar (higiene, suficiencia y variedad de alimentos)	1 al 13
II. Satisfacción con los servicios ofrecidos a los estudiantes	Satisfacción de los alumnos con la manera en que funcionan los servicios estudiantiles	- Adecuación del servicio bibliotecario (instalaciones, atención a usuarios, materiales en existencia) -Apropiada atención a estudiantes en los procesos de admisión, inscripción, control y registro estudiantil -Adecuado funcionamiento de los servicios del comedor, laboratorios, transporte, médicos	14 al 23
III. Satisfacción por su seguridad vital	Satisfacción de los alumnos por tener la seguridad de que las condiciones de supervivencia básica, dentro del entorno institucional están garantizadas.	- Seguridad del edificio (escaleras, salidas de emergencia, extintores) - Seguridad del mobiliario (sin aristas, materiales rompibles o inflamables) - Seguridad del transporte (seguridad del vehículo y la ruta) - Seguridad de las zonas de esparcimiento - Seguridad del entorno que rodea a la institución	24 al 29
IV. Satisfacción por la seguridad económica	Satisfacción de los alumnos por tener la seguridad que su condición socioeconómica es tomada en consideración y no se constituye en un obstáculo para su proceso de formación	- Igualdad de oportunidades para participar en actividades curriculares y extracurriculares, sin limitaciones por razones socioeconómicas - Igualdad de oportunidades para beneficiarse de todos los servicios de apoyo al estudiante.	30 al 35
V. Satisfacción por la seguridad emocional	Satisfacción por la seguridad de contar con el afecto que requiere un desarrollo equilibrado de la personalidad y el esfuerzo que ha de realizar para lograr su formación	-Trato afectuoso de sus profesores, compañeros, autoridades, administrativos y personal de servicios (biblioteca, cafetería, servicio médico)	36 al 42
VI. Satisfacción por la pertenencia a la institución o al grupo de alumnos	Satisfacción por contar con el reconocimiento debido y la aceptación por el hecho de ser miembros de la institución y del grupo de clase, así como tener las oportunidades de participar en las políticas y proyectos institucionales.	-Aceptación de las autoridades universitarias, profesores, personal no docente, por otros alumnos de la institución y compañeros de clase -Reconocimiento del contexto social -Sentirse representado ante organismos de cogobierno -Sentir la consideración y aceptación de las contribuciones personales	43 al 52
VII. Satisfacción por el sistema de trabajo	Satisfacción por la manera de organización del trabajo y los recursos que suponen.	-Contenido de los programas y organización del tiempo -Materiales impresos y audiovisuales disponibles en el aula -Preparación y actualización pedagógica de los profesores. -Incorporación de las nuevas tecnologías a la enseñanza, sistema de evaluación utilizado, acción tutorial u orientadora, metodología de enseñanza, comunicación con los profesores -Acceso a diversas manifestaciones culturales y de recreación -Formación práctica y vinculación con el trabajo	53 al 71
VIII. Satisfacción por el progreso o éxito personal	Satisfacción por los logros obtenidos durante su proceso de formación, relacionados con habilidades, valores y destrezas	-Calificaciones obtenidas -Conocimientos adquiridos, dominio de técnicas de estudio -Formación recibida y trabajo intelectual desarrollado -Habilidades y destrezas adquiridas -Desarrollo integral como persona	72 al 77
IX. Satisfacción por el prestigio o el reconocimiento del éxito alcanzado	Satisfacción por el reconocimiento del éxito personal por parte de la institución y sus compañeros	-Reconocimiento de la institución, autoridades, profesores, compañeros de clase, alumnos y el contexto por los logros alcanzados	78 al 82
X. Satisfacción por la autorrealización personal	Satisfacción por la autorrealización personal relacionada con la libertad, la autonomía y desarrollo personal que permite visualizar un futuro promisorio.	- Progreso y desarrollo personal basado en la libertad y autonomía, que permite crecer profesionalmente obteniendo confianza en el futuro profesional	83 al 88

Cuadro 2: Subdimensiones e indicadores evaluados por el SEUE

Metodología de Análisis:

Las subdimensiones investigadas tienen un nivel de medición correspondiente a datos ordinales, que aun cuando son datos cualitativos, pueden ser ordenados o clasificados, (Lind, Marchal y Wathen, 2012). Para concentrar la información se construyó base de datos, agrupándolos por medio de frecuencias. La información generada se

presenta por medio de tablas de contingencias o cruzadas, cuyas celdas proporcionan información tanto en filas como en columnas. (Levine, Krehbiel y Berenson, 2006).

Resultados

El cuadro 3, muestra el resumen de los resultados, respecto a la satisfacción global de los egresados de la Licenciatura en Contaduría en las cinco unidades académicas de la UNACH.

UNIDADES ACADÉMICAS:	Nivel de Respuesta:	1	2	3	4	5	TOTAL
Facultad de Contaduría y Administración, C-1- Tuxtla		0	0	42	42	8	92
Facultad de Ciencias Administrativas, C-VIII – Comitán		0	0	17	30	9	56
Escuela de Contaduría y Administración, C-VII – Pichucalco		0	0	17	10	2	29
Escuela de Ciencias Administrativas, C-IX- Tonalá		1	0	14	9	6	30
Escuela de Ciencias Administrativas, C-IX- Arriaga		0	2	13	8	3	26
Totales		1	2	103	99	28	233

(1) Totalmente Insatisfecho; (2) Poco Satisfecho; (3) Satisfecho; (4) Bastante Satisfecho; (5) Totalmente Satisfecho)

Cuadro 3: Resultados de Satisfacción Global por Unidad Académica

En términos generales, se observa que los niveles de satisfacción expresados por los egresados, mayoritariamente se ubican en los niveles de satisfecho, bastante satisfecho y totalmente satisfecho. A pesar de lo anterior, existen a nivel subdimensión y por unidad académica, áreas de oportunidad para la mejora continua, pues al menos en cinco de las subdimensiones exploradas, se expresan altos niveles de insatisfacción, tal y como se aprecia en los apartados subsecuentes.

El cuadro 4, muestra a nivel subdimensión, los niveles de satisfacción expresados por egresados de la Facultad de Contaduría y Administración, Campus 1, ubicada en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

CONCENTRADO GLOBAL POR SUBDIMENSIÓN						
Satisfacción por:	Valoración:	1	2	3	4	5
El cumplimiento a sus necesidades básicas		6.02%	24.75%	41.30%	19.82%	8.11%
Los servicios ofrecidos a los estudiantes		12.93%	21.30%	41.20%	17.93%	6.63%
Por su seguridad vital		6.88%	18.30%	48.73%	20.83%	5.25%
Por la seguridad socio-económica		10.14%	22.46%	42.03%	17.39%	7.97%
Por la seguridad emocional		4.66%	13.98%	44.72%	25.00%	11.65%
Por la pertenencia a la institución o al grupo de alumnos		1.30%	9.78%	51.52%	26.52%	10.87%
Por el sistema de trabajo		3.09%	14.87%	48.68%	24.26%	9.10%
Por el progreso o éxito profesional		0.36%	6.34%	44.20%	35.51%	13.59%
Por el prestigio o reconocimiento del éxito profesional		0.22%	9.57%	47.83%	32.83%	9.57%
Por la autorrealización personal		0.36%	4.89%	41.49%	32.43%	20.83%

Cuadro 4: Niveles de satisfacción por subdimensión de egresados de Facultad de Contaduría y Administración

El cuadro 5, muestra a nivel subdimensión, los niveles de satisfacción expresados por egresados de la Facultad de Ciencias Administrativas, Campus VIII, ubicada en Comitán, Chiapas.

CONCENTRADO GLOBAL POR SUBDIMENSIÓN						
Satisfacción por:	Valoración:	1	2	3	4	5
El cumplimiento a sus necesidades básicas		4.53%	21.15%	42.99%	19.92%	11.40%
Los servicios ofrecidos a los estudiantes		12.50%	21.25%	39.29%	18.75%	8.21%
Por su seguridad vital		9.82%	20.24%	43.75%	18.45%	7.74%
Por la seguridad socio-económica		7.44%	19.35%	48.81%	16.67%	7.74%
Por la seguridad emocional		1.02%	6.12%	39.80%	26.79%	26.28%
Por la pertenencia a la institución o al grupo de alumnos		0.18%	3.04%	44.29%	24.82%	27.68%
Por el sistema de trabajo		1.97%	7.71%	48.87%	24.44%	17.01%
Por el progreso o éxito profesional		1.49%	2.08%	34.52%	36.01%	25.89%
Por el prestigio o reconocimiento del éxito profesional		2.50%	2.50%	47.86%	28.21%	18.93%
Por la autorrealización personal		0.00%	2.08%	33.93%	25.60%	38.39%

Cuadro 5: Niveles de satisfacción por subdimensión de egresados de Facultad de Ciencias de la Administración

El cuadro 6, muestra a nivel subdimensión, los niveles de satisfacción expresados por egresados de la Escuela de Contaduría y Administración, Campus VII, ubicada en Pichucalco, Chiapas.

CONCENTRADO GLOBAL POR SUBDIMENSIÓN						
Satisfacción por:	Valoración:	1	2	3	4	5
El cumplimiento a sus necesidades básicas		4.24%	30.77%	51.19%	10.08%	3.71%
Los servicios ofrecidos a los estudiantes		16.21%	22.07%	45.52%	11.03%	5.17%
Por su seguridad vital		16.67%	26.44%	47.13%	6.90%	2.87%
Por la seguridad socio-económica		10.34%	24.71%	49.43%	10.92%	4.60%
Por la seguridad emocional		2.46%	10.34%	59.11%	14.78%	13.30%
Por la pertenencia a la institución o al grupo de alumnos		1.03%	8.62%	63.10%	14.14%	13.10%
Por el sistema de trabajo		2.18%	13.07%	58.44%	17.42%	8.89%
Por el progreso o éxito profesional		0.00%	2.30%	51.15%	31.61%	14.94%
Por el prestigio o reconocimiento del éxito profesional		2.07%	5.52%	56.55%	23.45%	12.41%
Por la autorrealización personal		0.00%	0.00%	43.68%	40.80%	15.52%

Cuadro 6: Niveles de satisfacción por subdimensión de egresados de Escuela de Contaduría y Administración

El cuadro 7, muestra a nivel subdimensión, los niveles de satisfacción expresados por egresados de la Escuela de Ciencias de la Administración, Campus IX, ubicada en Tonalá, Chiapas.

CONCENTRADO GLOBAL POR SUBDIMENSIÓN						
Satisfacción por:	Valoración:	1	2	3	4	5
El cumplimiento a sus necesidades básicas		3.45%	26.26%	42.71%	13.53%	14.06%
Los servicios ofrecidos a los estudiantes		12.07%	19.66%	40.34%	14.14%	13.79%
Por su seguridad vital		5.75%	25.29%	43.68%	16.67%	8.62%
Por la seguridad socio-económica		1.15%	14.94%	56.32%	16.09%	11.49%
Por la seguridad emocional		1.48%	12.32%	46.31%	17.24%	22.66%
Por la pertenencia a la institución o al grupo de alumnos		0.00%	7.59%	56.21%	17.59%	18.62%
Por el sistema de trabajo		0.91%	17.06%	51.54%	17.06%	13.43%
Por el progreso o éxito profesional		0.00%	6.90%	52.87%	19.54%	20.69%
Por el prestigio o reconocimiento del éxito profesional		0.69%	9.66%	54.48%	16.55%	18.62%
Por la autorrealización personal		0.00%	2.30%	52.87%	18.97%	25.86%

Cuadro 7: Niveles de satisfacción por subdimensión de egresados de Escuela de Ciencias de la Administración

El cuadro 8, muestra a nivel subdimensión, los niveles de satisfacción expresados por egresados de la Escuela de Ciencias de la Administración, Campus IX, ubicada en Arriaga, Chiapas.

CONCENTRADO GLOBAL POR SUBDIMENSIÓN						
Satisfacción por:	Valoración:	1	2	3	4	5
El cumplimiento a sus necesidades básicas		12.43%	33.43%	43.49%	6.51%	4.14%
Los servicios ofrecidos a los estudiantes		23.46%	30.00%	33.46%	5.38%	7.69%
Por su seguridad vital		27.56%	22.44%	40.38%	4.49%	5.13%
Por la seguridad socio-económica		16.03%	28.21%	39.74%	9.62%	6.41%
Por la seguridad emocional		4.40%	16.48%	45.60%	15.38%	18.13%
Por la pertenencia a la institución o al grupo de alumnos		3.85%	17.31%	53.85%	12.31%	12.69%
Por el sistema de trabajo		3.64%	21.46%	50.20%	14.98%	9.72%
Por el progreso o éxito profesional		1.28%	12.82%	50.00%	21.15%	14.74%
Por el prestigio o reconocimiento del éxito profesional		6.92%	10.77%	46.92%	19.23%	16.15%
Por la autorrealización personal		0.64%	10.26%	48.72%	19.23%	21.15%

Cuadro 8: Niveles de satisfacción por subdimensión de egresados de Escuela de Ciencias de la Administración

Comentarios Finales

Resumen de Resultados

La generación analizada, si bien satisfecha; presenta a nivel subdimensión importantes áreas de oportunidad, asimismo es de considerar que aun cuando los más altos niveles de insatisfacción se concentran en las primeras cuatro dimensiones (necesidades básicas, servicios ofrecidos, seguridad vital, seguridad socioeconómica) y en la subdimensión relacionada con sistemas de trabajo; existen matices entre escuelas y facultades; así mientras en Comitán y en Tonalá, en promedio la insatisfacción en estas subdimensiones alcanza el 25% de los egresados; en Tuxtla el promedio es del 28%, en Pichucalco 35% y en Arriaga 43%.

Conclusiones

Las instituciones de educación superior preocupadas por mejorar su desempeño, encuentran en los procesos de gestión de la calidad una eficaz herramienta, que les permite evaluar los servicios que ofrecen; en este proceso, el nivel de satisfacción que construyen los egresados durante su vida estudiantil universitaria, constituye importante

referente en el momento de instrumentar planes de mejora, que debieran transformarse en fundadas decisiones de gestión y traducirse en acciones inmediatas

Con este estudio, se reitera la necesidad de escuchar las voces de los estudiantes, actores principales dentro del proceso educativo, máxime cuando existen estudios que afirman que la satisfacción estudiantil muestra una correlación positiva con aspectos de motivación, índices de retención y rendimiento académico. Aun cuando los egresados de las cinco unidades académicas participantes, manifiestan índices de satisfacción aceptables, (99% en promedio) existen importantes áreas de oportunidad a nivel de las primeras cuatro subdimensiones exploradas, que se relacionan con la satisfacción de necesidades básicas y a los sistemas de trabajo, valoradas con mayor insatisfacción.

Los resultados encontrados, coinciden con los reportados por la UNISON y en algunos aspectos con la UABCS, y con ésta última, existe similitud en lo referente a la insatisfacción por los servicios ofrecidos. Sin ignorar algunas diferencias sobre la cantidad de variables exploradas y con matices sobre la integración del constructo “satisfacción”; en general se coincide con los estudios realizados por las universidades referidas, no solo en resultados, sino en el tipo de instrumento utilizado

Recomendaciones

Los resultados presentados, son insuficientes para diagnosticar la calidad educativa ofrecida por la Facultad, para ello deben analizarse otras variables que intervienen en el proceso, de ahí que lo expuesto debiera entenderse como un panorama general de la situación, que no profundiza en las causas de la satisfacción o insatisfacción encontrada, que además de limitante, representa otra línea de investigación a desarrollar en el futuro

Referencias

- Chiavenato, I. (2010). “Innovaciones de la Administración. Tendencias y Estrategias, los nuevos paradigmas”. Mc Graw Hill. 5ª Edición. México.
- Daft, L., R. y Marcic, D. (2011). “Introducción a la Administración”. Cengage Learning. 6ª Edición. México
- Elliot M. K. y Shin D. (2002). “Satisfacción de los alumnos: Un nuevo enfoque a la evaluación de este importante concepto”. *En Diario de Políticas de educación Superior y de Gestión. Tomo 24, Número 2, Noviembre, Páginas 197 a 209.* Revista electrónica, retraído el 5 de octubre de 2011. Disponible en: <http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t713431525~link=cover>
- Evans, R., J. y Lindsay, M., W. (2008). “Administración y control de la calidad”. Cengage Learning. 7ª Edición. México
- Eyssautier, M., M. (2010). “Elementos básicos de administración”. Trillas. México
- Gento P. S. y Vivas G. M. (2003). “El SEUE: un instrumento para conocer la satisfacción de los estudiantes universitarios con su educación”. Universidad Nacional de Educación a Distancia de España. Documento electrónico, retraído el 14 de Octubre de 2011. Disponible en: http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/17108/2/articulo_2.pdf
- Levine, M., D.; Krehbiel, T., C., y Berenson, M., L. (2006). “Estadística para administración”. Pearson Prentice Hall. 4ª Edición. México.
- Lind, D., A.; Marchal, W., G., y Wathen, S., A. (2012). “Estadística aplicada a los negocios y economía”. Mc Graw Hill. 15ª Edición. México.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO (1998). “Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción”. Documento electrónico, retraído el 12 de Octubre de 2011. Disponible en: http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm
- Universidad Autónoma de Baja California Sur, UABCS. (2012). “Encuesta de Satisfacción estudiantil en la Universidad Autónoma de Baja California Sur 2012-I. Primer Informe Semestral”. Documento electrónico, retraído el 15 de Marzo de 2014. Disponible en: http://uabcs.mx/secciones/contenido_pagina/279/790/Direcci%C3%B3n%20de%20Docencia%20e%20Investigaci%C3%B3n%20Educativa
- Universidad de Sonora, UNISON (2008). “Estudio de egresados de la Universidad de Sonora 2008”. UNISON. Hermosillo.
- Viñas, V. (2005). “Satisfacción del cliente, calidad y evaluación: un análisis crítico”. Documento presentado en el V Congreso de la Asociación Española de Ciencia Política y de la Administración, publicado en *Revista del CLAD Reforma y Democracia. No. 32 (Junio)*, Caracas. Retraído el 20 de octubre de 2011. Disponible en: <http://www.clad.org/portal/publicaciones-del-clad/revista-clad-reforma-democracia/articulos/032-junio-2005/0051901>

Notas Biográficas

El **Dr. Juan Carlos Román Fuentes**; es profesor de la Facultad de Contaduría y Administración, Campus I de la Universidad Autónoma de Chiapas, México. Ha publicado a través de Ediciones Fiscales ISEF, el libro “Estados Financieros Básicos. Proceso de elaboración y reexpresión”, que alcanza seis ediciones; asimismo a través del Cuerpo Académico en Consolidación “Procesos Educativos y de Gestión de las Ciencias Administrativas y Contables”; ha coordinado la aparición de las obras; “Los que se van. Primeros resultados del Seguimiento de Egresados de la FCA, C1 de la UNACH” y “Elementos para evaluar la pertinencia educativa. Caso Licenciaturas de la FCA, C1-UNACH; ha publicado artículos en las revistas “Revista Internacional de Administración & Finanzas”, “Revista Global de Negocios” y “Stabil lekilal ta lekil abtel. Administración para el Desarrollo”. Desde 2006, participa en Congresos Nacionales e Internacionales.

El **Dr. Heleodoro Sotelo Sánchez**; es profesor de Tiempo Completo de la Unidad Guasave en la Universidad de Occidente; miembro del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel I; pertenece a la Red Mexicana de Investigadores en Estudios Organizacionales, Miembro Titular del Cuerpo Académico “Desarrollo Regional y Organizacional” en la LGAC denominada “Gestión Innovadora del Conocimiento Organizacional.

La **Mtra. Dora del Carmen Aguilar Domínguez**; es profesora por asignatura en la Facultad de Contaduría y Administración, Campus I de la Universidad Autónoma de Chiapas, México; imparte clases relacionadas con mercadotecnia y emprendimiento; colabora activamente en los trabajos del Cuerpo Académico en Consolidación “Procesos Educativos y de Gestión de las Ciencias Administrativas y Contables”.

La innovación en productos y procesos para la administración de PYMEs en Guamúchil, Sinaloa

Dra. Marisol Romero Lozoya¹, Dra. Rosa Armida Zayas Barreras² y Dra. Paulina Saiz Aguilar³

Resumen— El objetivo es dar a conocer como se da la innovación en productos y procesos para la administración de PYMES y para documentar estudios de caso, el problema es que están limitadas por multifactores, y si no se atienden tienen el riesgo de estancarse en crecimiento, incluso desaparecer del mercado, por lo tanto, esta investigación es muy relevante para conocer la situación que impera en este sector alimentos, específicamente en las PYMEs de Guamúchil, Sinaloa. Las innovaciones en productos y procesos, han ido adquiriendo gran importancia para las pequeñas y medianas empresas como un elemento diferenciador y determinante de su productividad y sobrevivencia empresarial. Es innegable la relevancia que representa esta investigación sobre las innovaciones y la administración empresarial porque permitirá la retroalimentación en los programas de negocios y la vinculación entre la Universidad Pública, gobierno y PYMEs en Guamúchil, Sinaloa. Para la realización del estudio empírico se utilizó la metodología cualitativa-cuantitativa, de corte transversal se usó la técnica del cuestionario para empleados y la guía de entrevista para los dueños y/o directivos de las empresas elaboradoras y vendedoras de productos alimenticios objeto de estudio que fueron: El buen pan, Hornos la cuesta, Pastelería arcoiris, Panadería Zayas, Pastelería Diana y Pastelería Gina. Los resultados muestran los aspectos clave adheridos a su administración que le han propiciado su evolución y en gran parte el éxito, como son: la eficiencia del capital humano en el trabajo, el valor de la creatividad, nuevas estrategias de mercadotecnia, pero sobre todo la innovación constante en productos y procesos han permitido la supervivencia y/o crecimiento de las PYMES en Guamúchil, Sinaloa. A manera de conclusión, falta mucho por hacer en la administración de los negocios en materia de innovaciones para el sector alimentario, implicando a los tres sectores tanto gubernamental, educativo como empresarial, integrando lo financiero, capacitación e investigación para el desarrollo de nuevos productos y servicios con cooperación interinstitucional e interempresarial, así como promover las técnicas de gestión de la innovación para un crecimiento mas eficiente, integral y permanentemente con retroalimentación entre todos los participantes

Palabras clave— Innovación en productos, Innovación en procesos y Administración de PYMEs.

Introducción

La innovación se presenta como un tema vigente, relevante y pertinente en todos los sectores de la economía global. Las micro, pequeñas y medianas empresas (PYMES), constituyen la columna vertebral de la economía nacional por los acuerdos comerciales que ha tenido México en los últimos años y asimismo por su alto impacto en la generación de empleos y en la producción nacional. De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en México existen aproximadamente 4 millones 15 mil unidades empresariales, de las cuales 99.8% son PYMES y generan 52% del Producto Interno Bruto (PIB) y 72% del empleo en el país.

Cuando se habla de innovaciones de productos y procesos inmediatamente se piensa en los esfuerzos que realizan las grandes empresas nacionales y transnacionales como Bimbo, Cemex, Coca-Cola y Nike; jamas imaginamos los esfuerzos de las PyMES Mexicanas y su capacidad administrativa para poner en práctica actividades que mejoren su crecimiento. Por la importancia de las PYMES, es importante instrumentar acciones para mejorar el entorno económico y apoyar directamente a las empresas, con el propósito de crear las condiciones que contribuyan a su establecimiento, crecimiento y consolidación.

Entendiendo por innovación como la introducción de productos, procesos, servicios, metodos de gestión organizacional nuevos o de un cambio significativo en un producto, proceso o servicio ya existente y que implique la aceptación del mercado, según lo expresado en los manuales de Bogotá, Frascati, Oslo, el libro blanco y verde.

El entorno competitivo actual pone de relieve el impacto que la innovación tiene sobre el desempeño de la empresa y el desarrollo de las regiones y localidades donde ellas se localizan. En este sentido se aborda esta investigación, se muestra el interés que tiene el estudio de las innovaciones en relación a los productos y procesos dentro de las empresas donde las relaciones entre empresas, universidad y otras instituciones resultan ser un medio

¹ Dra. Marisol Romero Lozoya es Profesora e investigadora de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Tecnológicas de la Universidad Autónoma de Sinaloa. mromero@uas.edu.mx (autor corresponsal).

² Dra. Rosa Armida Zayas Barreras es Profesora e investigadora de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Tecnológicas de la Universidad Autónoma de Sinaloa. r-armida@hotmail.com

³ Dra. Paulina Saiz Aguilar es Profesora e investigadora de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Tecnológicas de la Universidad Autónoma de Sinaloa. paulinasaz_2@hotmail.com

eficaz para el desarrollo empresarial.

Cuerpo Principal

Si las PYMEs quieren incrementar su potencial de innovación, dependerá en gran medida de su capacidad para introducir ciertas rutinas para la gestión de la innovación, así como de las herramientas asociadas a ellas, además de alinear a las anteriores con las estrategias empresariales. En la literatura gestionada sobre innovaciones de productos y procesos para la administración de PYMEs, destacan estudios muy diversos respecto a la capacidad de innovación empresarial, desarrollo de nuevos productos y redefinición de procesos productivos, como se muestra a continuación.

Se han realizado innumerables estudios respecto a la innovación como elemento clave para la competitividad, en diversos giros por ejemplo, en las empresas turísticas, pues permite adaptarse a los cambios del mercado mejorando procesos, capacidades organizacionales y tecnología, por lo que cada vez más empresas de servicios turísticos están innovando para poder sobrevivir a un ambiente tan cambiante como en el que se vive.

En Cancún se realizó un estudio para identificar el grado de innovación de las empresas que ofrecen servicios turísticos, detectando las empresas que pudieran servir como ejemplo, segmentando a las empresas por el grado de innovación: alto, medio y bajo grado de innovación, retomando sus experiencias para ayudar a minimizar los errores de otros negocios (Sandoval, Cano, & Andrade, 2015).

El giro de los cosméticos como Estée Lauder Companies Inc. o MAC cosmetics, tiene grandes avances reflejándose en la innovación de productos corporativos y desarrollo de paquetes demostrándose con especialistas en innovación y desarrollo de productos (The Estée Lauder Companies, 2014).

El artículo de Silva et. al.(2014), analizó como el uso del modelo de innovación abierta en las micro y pequeñas empresas puede reducir los riesgos y las incertidumbres en la decisión de innovar, los resultados mostraron que las micro y pequeñas empresas pasan por momentos críticos de su desempeño organizacional buscando en la innovación una alternativa para la supervivencia por delante de los nuevos parámetros que se imponen a ellas. En este estudio, se afirmó que el uso del modelo de innovación abierta no sólo reduce los riesgos e incertidumbres relacionados con la innovación, sino que también contribuye con las organizaciones a innovar y mejorar su desempeño organizacional (Silva & Rocha Dacorso, 2014).

Otro de los artículos analizados, se centro en la influencia del control familiar sobre los proyectos de innovación en empresas de tipo familiares. Definiendo los mecanismos que actúan en las empresas familiares y que influyen positiva o negativamente en su proceso de innovación, estableciendo una visión general de las investigaciones recientes y proponer posibles nuevas investigaciones (Schier, 2014).

El objetivo de la investigación de Ruiz (2014), fue analizar la influencia de los factores que determinan la capacidad de las empresas de servicios para adaptarse a su entorno, así como sus consecuencias. Se analizaron cómo las dimensiones críticas del proceso de innovación influyen en el gap generado por la diferencia entre el nivel actual de innovación de la empresa y el nivel desarrollado por los competidores. El estudio se aplicó en 200 empresas españolas, los resultados aportaron una orientación para las decisiones que son deliberadas y que pueden afectar al grado de proactividad de la innovación en servicios (Ruiz-Moreno, Ortega-Egea, Haro-Domínguez, & Roldán-Bravo, 2014).

La definición de gestión tecnológica es relativamente nueva y se encuentra asociada a procesos de innovación y obtención de tecnología. Al considerar estos aspectos, se desarrolló un trabajo cuyo objetivo fue aplicar los principios de la gestión tecnológica con un enfoque agroecológico y participativo a una estrategia de desarrollo local sostenible con productores de arroz. Estos resultados permitieron el diseño de una estrategia y la propuesta de un plan de acción que incluyó actividades de capacitación, el uso de tecnologías sostenibles en la producción de arroz y el establecimiento de la estructura varietal según el ecosistema (González Viera, Labrador, Galbán, Cruz, & Borges, 2014).

Hay un estudio descriptivo, desarrollado por medio de un cuestionario, aplicado a 121 empresas, que analizó cómo el balanced scorecard se relaciona con el proceso de innovación en las organizaciones, llegando a los resultados donde se percibe un proceso complejo, de largo plazo y vital para las empresas, que tiene su percepción de éxito influenciada por elementos externos a la organización (estímulos externos) e internos (tensión dinámica y

estrategias de innovación). La gestión de la innovación se torna temeraria ante la ausencia de mecanismos que equilibren las tensiones evidenciadas por los indicadores, inclusive conflictivos en una dimensión temporal de largo plazo, y el riesgo es todavía mayor cuando la percepción de éxito es captada exclusivamente por los indicadores financieros de corto plazo (Frezatti, De Souza Bido, Capuano Da Cruz, & De Camargo Machado, 2014).

El proyecto internacional BIOMAS-CUBA, enfocado a utilizar la biomasa como fuente renovable de energía, contribuyó a mejorar las condiciones de vida, y lograr la coexistencia entre mitigación y adaptación al cambio climático, seguridad alimentaria y sostenibilidad energética en el medio rural. El proyecto promueve un modelo de innovación agrícola local, con amplia participación de productores y estudios de impacto, se orientó a la formulación e implementación de estrategias locales de producción integrada de alimentos y energía en seis municipios, acompañando a los gobiernos y a otros actores, así como a lograr mayor incidencia en políticas nacionales, regionales y locales, asociadas a la seguridad alimentaria, las energías renovables y el medio ambiente en Cuba (Cepero et al., 2014).

En Colombia se realizó un primer estudio que permitió demostrar que la capacidad de absorción se desarrolla principalmente en las pequeñas empresas colombianas y los procesos de innovación están determinados por las estrategias competitivas asumidas por cada tipo de empresas (González-Campo & Hurtado Ayala, 2014).

Los autores del artículo “Determinantes de la innovación en productos o procesos: El caso colombiano” argumentan sobre las innovaciones tecnológicas en empresas y procesos industriales de Colombia especificando sobre la fabricación de productos y el desarrollo de innovaciones para aumentar la eficiencia del proceso. También se considera la relación intrínseca entre los productos y los procesos (Daniel Lambardi & James Morca, 2014).

Un artículo realizado en Brasil argumentó sobre la innovación en el sector público de la salud, analizando el perfil de las experiencias que han ganado el premio de innovación en la administración pública federal, entre 1995 y 2011. Los 19 casos fueron analizados de acuerdo a las dimensiones: identificación de los casos, los objetivos, tipo, alcance y resultados. Los resultados del trabajo muestran innovaciones incrementales, con predominio de la innovación de procesos y servicios, centrándose en la búsqueda de la eficiencia operativa y cobertura nacional. Se sugieren medidas de incentivos gubernamentales a la innovación en el sector público, además de una agenda de investigación de la innovación en el sector público de salud (da Rocha Soares Ferreira, Najberg, Ferreira, Barbosa, & Borges, 2014).

En México las empresas locales se enfrentan al desafío de mantener su desarrollo económico dentro de mercados que se encuentran cada vez más saturados, ante esta realidad, se presenta la interrogante de cómo se puede mejorar esta situación para así construir organizaciones con éxito y continuidad en el tiempo.

En base a lo anterior se investigó con el propósito de determinar el rol de la innovación en los emprendimientos exitosos del área metropolitana de Mérida, Yucatán. Los resultados obtenidos evidencian que el rol de la innovación es potenciar el éxito y la permanencia en el tiempo a través de la participación del mercado, la competitividad y la productividad. Todo esto a partir de la realización de innovaciones relacionadas con la adquisición de tecnología incorporada o no al capital, así como de actividades de mercadeo y comercialización, diseño de productos y servicios, capacitación e innovación y desarrollo (Morales, y. Tinto Arandes, & Antonio, 2014).

En este trabajo se presenta un análisis de las particularidades de las redes sociales y sus beneficios en 341 empresas MIPYMEs localizadas en Puebla, México, se indagaron los beneficios de las redes sociales en las MIPYME poblanas como facilitadoras de conocimientos que les apoyan para su permanencia en el mercado, mejoras en su producto y procesos y en acciones de innovación. La investigación da respuesta a la pregunta ¿Cuáles son los intercambios de conocimientos que han tenido las MIPYME poblanas, de que tipo y con quiénes? (Monserrat Vera Muñoz, Martínez Méndez, & Vera Muñoz, 2014).

Easy-car es un producto innovador, patentado en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco consiste en un carrito portátil que ofrece múltiples beneficios: capacidad para armarse y desarmarse, lo que facilita su transportación, diseño en las llantas que facilita subir escaleras de manera fácil y segura. Es el resultado de la transferencia de conocimientos del aula al mercado. Este producto está elaborado a base de materiales ligeros pero muy seguros y se encuentra al alcance del usuario para uso doméstico (Mandujano Contreras, Muñoz Aparicio, De La Cruz, & Rodríguez Ocaña, 2014).

El objetivo de este artículo fue investigar la distribución espacial de las industrias en el sector de la innovación en México. Mediante el análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE), se presentó un estudio original en un contexto espacial en que el análisis empírico empleo datos georeferenciados recientemente disponibles, por la empresa, con esto se mostró la existencia de "puntos calientes", es decir, zonas en donde se presenta una fuerte dinámica de actividades de innovación, identificando las regiones más innovadoras se contribuye a una mejor comprensión de las condiciones de los clústers de innovación que imperan en el país, ayudando a la formulación de políticas específicas de innovación basadas en el tamaño de las empresas y para sectores específicos, esto con el objetivo de acelerar el proceso de innovación regional (Flores Segovia & Villarreal González, 2014).

Las pequeñas y medianas empresas (PyMES) en el país son una fuente de empleos, así como de generación de riqueza y es a través de las incubadoras de empresas reconocidas por la Secretaría de Economía de México, quienes han sido de gran ayuda para lograr la inserción de las PyMEs dentro del mercado de los negocios, generado su modelo y plan de negocios así como estrategias para posicionarse y mantenerse en el mercado de los consumidores de bienes y servicios. La empresa DITEMCO S.A de C.V, quien se encuentra en proceso de incubación en el Instituto Tecnológico de Agua Prieta, Sonora, México, realizó un aporte importante con esta investigación demostrando que la Incubadora de empresas del Instituto Tecnológico de Agua Prieta contribuyendo a la creación de empresas de tipo pequeñas y medianas con procesos innovadores que les dan una ventaja competitiva y que además aportan a la sociedad productos y/o servicios que cubren necesidades imperantes para nichos de mercados bien identificados como lo es el dispositivo temporizador electrónico de DITEMCO (Esthela Zazueta Villavicencio, Ledezma Mercado, Rodríguez Leyva, & Manuel Valenzuela Alcaráz, 2014).

Los estudios regionales de la innovación realizados por la OCDE y BID en el contexto de América Latina, permiten sustentar la necesidad de la medición de la dinámica de la innovación como proceso interactivo, como fenómeno complejo y sistémico, que implica medir, además de los insumos y resultados, las relaciones de colaboración y cooperación entre los agentes de los Sistemas Regionales de Innovación (SRI). El objetivo del trabajo fue describir las actividades de innovación y las interacciones de colaboración que se dan dentro del SRI, a nivel de Región Lagunera de Coahuila, en Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYME), identificando las actividades de innovación en diferentes modalidades; caracterización de la colaboración, que resultó ser mayor con agentes de la cadenas industriales, a pesar de los requerimientos externos, tecnológicos y financieros, de las MIPYME para la innovación y el efecto en sus resultados empresariales (del Carmen Armenteros Acosta, Medina Elizondo, Molina Morejón, & Reyna García, 2014).

Las empresas turísticas en la ciudad de Cancún Q. Roo., son en su mayoría del sector servicios, por lo tanto el objetivo de este estudio identificó el grado de innovación de las empresas que ofrecen servicios turísticos, con el fin de diferenciar a dichas empresas y que puedan servir como ejemplo y fortalecer a otras empresas (Corona Sandoval, Cano, & Ruíz Andrade, 2014).

Los estudios recientes sobre sistemas de innovación no han prestado suficiente atención al papel que los centros de formación profesional y los trabajadores técnicos pueden jugar en los procesos de innovación. Este estudio parte de una revisión del estado de la cuestión en la literatura internacional y, en base a una encuesta a pymes industriales, completada con entrevistas cualitativas con responsables de centros de FP, pymes y actores institucionales, donde los resultados muestran que, si bien las funciones de preparación del capital humano e inserción en las empresas tienen un nivel notable, objetivos menos tradicionales de los centros de FP como la formación continua y el apoyo a la innovación tienen un alcance, a día de hoy, limitado. Por parte de las empresas, existe un reconocimiento incipiente del papel que los trabajadores técnicos pueden jugar en los procesos de innovación aunque, en general, el sistema de FP y el sistema de innovación se encuentran insuficientemente conectados (Olazaran, Albizu, LavÍA, & Otero, 2013)

El Plan Estatal de Desarrollo 2009-2015 tienen como objetivo posicionar a la ciudad de Campeche como destino turístico, mediante programas de apoyo y promoción que repunten ese sector para convertirlo en una fuente importante de ingresos y empleo para la entidad. Las pymes turísticas de Campeche, afrontaron el reto de ser organizaciones globales y diagnosticar su situación actual en el mercado para fijar sus objetivos empresariales de largo plazo. Esta investigación señala el escaso conocimiento de los propietarios respecto a la administración estratégica y los posibles beneficios como herramienta de posicionamiento y permanencia en el mercado (García, Arguelles Ma, Maldonado, & Medina, 2013).

Este artículo presentó una visión teórica sobre la gestión de la innovación y las herramientas que pueden facilitar dicho desempeño. El artículo adopta una visión práctica, con el objetivo de familiarizar a las PYMEs con las herramientas de gestión de la innovación en general y la vigilancia tecnológica en particular. El objetivo de la vigilancia tecnológica es buscar, explorar y evaluar información existente sobre los avances tecnológicos en aquellas áreas de interés para la empresa. El proceso de vigilancia se divide en tres fases: observar, analizar y utilizar. El artículo examinó las dimensiones incluidas en dichas fases además de establecer las condiciones para su aplicación en el contexto de las PYMEs.

Es concluyente al afirmar que las herramientas de gestión de la innovación en general y la vigilancia tecnológica en particular son infrautilizadas en las PYMEs (Zabala-Iturriagoitia, 2012).

El entorno competitivo actual pone de relieve el impacto que la innovación tiene sobre la administración de la empresa y el desarrollo de las regiones y localidades donde ellas se localizan. En este sentido se aborda esta investigación, se muestra el interés que tiene el estudio de las innovaciones en relación a los productos y procesos dentro de las empresas donde las relaciones entre empresas, universidad y otras instituciones resultan ser un medio eficaz para el desarrollo empresarial.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

De los empresarios entrevistados el 67 % han diseñado productos nuevos como son el pastel de chocoqueso, pan de cajeta, pan de filadelfia, chocolate, pan de pingüino y bizcotelas tradicionales

Solo el 33 % han cambiado los procesos de producción por necesidad y por mejorar la calidad solo ocasionalmente es por nuevas tecnologías. Por ejemplo, se ha incorporado la línea light y línea sobre pedido. Indican que se mejoran los procesos de producción de pan y pasteles para ofrecer mejores productos con mayor calidad.

Lo anterior viene a modificar la administración del negocio porque se requiere personal más capacitado y nuevas fuentes de financiamiento, incluso se ha modificado la organización de la empresa

El 33% manifestó que se han realizado cambios a partir de consultas a clientes y ninguno a proveedores

Los resultados muestran los aspectos clave adheridos a su administración que le han propiciado su evolución y en gran parte el éxito, como son: nuevas estrategias de mercadotecnia, la eficiencia del capital humano en el trabajo, el valor de la creatividad, pero sobre todo la innovación constante en productos y procesos han permitido la supervivencia y/o crecimiento de las PYMES en Guamúchil, Sinaloa.

Conclusiones

A manera de conclusión, falta mucho por hacer en la administración de los negocios en materia de innovaciones para el sector alimentario, implicando a los tres sectores tanto gubernamental, educativo como empresarial, integrando lo financiero, capacitación e investigación para el desarrollo de nuevos productos y servicios con cooperación interinstitucional e interempresarial, así como promover las técnicas de gestión de la innovación para un crecimiento más eficiente, integral y permanentemente con retroalimentación entre todos los participantes

Los resultados demuestran la necesidad de un plan formal donde estén definidos los objetivos, las acciones a llevar a cabo, los recursos y el presupuesto necesario para el desarrollo de las actividades de innovación a largo plazo. Es indispensable dedicarle más recursos humanos, financieros y materiales significativos al apartado de innovación y la creación de un sistema de información empresarial que difundan las innovaciones de nuestra realidad regional de empresarios de Sinaloa. La ausencia de los programas nacionales y estatales de fomento empresarial es complemento indispensable. Fue quizás inesperado el haber encontrado la gran necesidad de innovación en la cadena de valor desde el aprovisionamiento, hasta la distribución; en las áreas de marketing y ventas; servicios post-venta y soporte a clientes. La importancia de los resultados de la investigación impacta en la vinculación entre instituciones, universidad y empresarios.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en las innovaciones en sus nuevos productos y/o servicios y su influencia con la productividad. Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a las herramientas administrativas de productos y procesos productivos para el desarrollo de negocios y la reducción de la pobreza en el medio urbano y rural.

Referencias

Cepero, L., Blanco, D., Suárez, J., Martín, G., Sotolongo, J., Savran, V., . . . Rivero, J. L. (2014). Procesos de innovación local en Agroenergía, orientados a la mitigación y adaptación al cambio climático en Cuba. (Spanish). [Article]. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 48(1), 17-20.

- Corona Sandoval, E., Cano, L. Z., & Ruíz Andrade, J. G. (2014). MEDIDAS DE INNOVACIÓN EN EMPRESAS TURÍSTICAS DE CANCÚN Q. ROO. (Spanish). [Article]. MEASURES OF INNOVATION IN TOURIST COMPANIES OF CANCUN Q. ROO. (English), 9(2), 1859-1866.
- da Rocha Soares Ferreira, V., Najberg, E., Ferreira, C. B., Barbosa, N. B., & Borges, C. (2014). Inovação em serviços de saúde no Brasil: análise dos casos premiados no Concurso de Inovação na Administração Pública Federal. (Portuguese). [Article]. Innovation in health services in Brazil: an analysis of the cases awarded in the Innovation Competition at the Federal Public Administration. (English), 48(5), 1207-1227. doi: 10.1590/0034-76121602
- Daniel Lambardi, G., & James Morca, J. (2014). DETERMINANTES DE LA INNOVACIÓN EN PRODUCTOS O PROCESOS: EL CASO COLOMBIANO. (Spanish). [Article]. Revista de Economía Institucional, 16(31), 251-262.
- del Carmen Armenteros Acosta, M., Medina Elizondo, M., Molina Morejón, V. M., & Reyna García, G. M. (2014). INTERACCIÓN EN EL SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN: ESTUDIO EMPÍRICO DE LA INNOVACION Y COLABORACIÓN EN EL CONTEXTO DE REGIÓN LAGUNERA DE COAHUILA. (Spanish). [Article]. INTERACTION WITHIN A REGIONAL INNOVATION SYSTEM: EMPIRICAL STUDY OF INNOVATION AND COLLABORATION IN THE CONTEXT OF THE LAGUNA REGION OF COAHUILA. (English), 7(4), 39-62.
- Esthela Zazueta Villavicencio, B., Ledezma Mercado, N., Rodríguez Leyva, E., & Manuel Valenzuela Alcaráz, V. (2014). LA INNOVACION DE PROCESOS COMO VENTAJA COMPETITIVA EN LA INCUBACION DE PYMES: CASO DITEMCO S.A. DE C.V. (Spanish). [Article]. PROCESS INNOVATION AS COMPETITIVE ADVANTAGE IN THE INCUBATION SMEs: CASE DITEMCO SA DE CV. (English), 9(1), 1335-1344.
- Flores Segovia, M. A., & Villarreal González, A. (2014). EXPLORACIÓN DE LA GEOGRAFÍA DE LA INNOVACIÓN EN MÉXICO POR MEDIO DEL ANÁLISIS DE DATOS ESPACIALES. (Spanish). [Article]. Trimestre Económico, 81(2), 517-544.
- Frezatti, F., De Souza Bido, D., Capuano Da Cruz, A. P., & De Camargo Machado, M. J. (2014). O PAPEL DO BALANCED SCORECARD NA GESTÃO DA INOVAÇÃO. (Portuguese). [Article]. The role of the balanced scorecard in innovation management. (English), 54(4), 381-392. doi: 10.1590/s0034-759020140404
- García, R. A. Q., Arguelles Ma, L. A., Maldonado, J. A. S., & Medina, D. E. M. (2013). ESTUDIO DIAGNOSTICO DE APLICACIÓN DE LA ADMINISTRACION ESTRATEGICA EN PYMES DEL SECTOR TURISTICO DE CAMPECHE, MEXICO. (Spanish). [Article]. DIAGNOSTIC STUDY ABOUT THE STRATEGIC MANAGEMENT APPLICATION IN TOURISTIC SMEs IN CAMPECHE, MEXICO. (English), 8(2), 618-628.
- González Viera, D., Labrador, P. M., Galbán, J. M., Cruz, M., & Borges, J. C. (2014). Gestión tecnológica con enfoque agroecológico y participativo para el cultivo del arroz a escala local. Parte I.- Diagnóstico, Diseño de Estrategia y Propuesta de Plan de Acción. (Spanish). [Article]. Technological management with an agroecologic and participatory approach for local-scale rice farming. Part I- diagnosis, strategy design and proposal of action plan. (English), 41(1), 73-81.
- González-Campo, C. H., & Hurtado Ayala, A. (2014). Influencia de la capacidad de absorción sobre la innovación: un análisis empírico en las mipymes colombianas. (Spanish). [Article]. Influence of absorption capacity on innovation: An empirical analysis in Colombian SMES. (English)(132), 277-286. doi: 10.1016/j.estger.2014.02.015
- Mandujano Contreras, J. C., Muñoz Aparicio, C. G., De La Cruz, C. R., & Rodríguez Ocaña, L. (2014). EASY-CAR, EL PROCESO DE INNOVACIÓN DEL AULA AL MERCADO. (Spanish). [Article]. EASY-CAR, THE INNOVATION PROCESS FROM THE CLASSROOM TO MARKET. (English), 9(2), 1885-1894.
- Monserrat Vera Muñoz, M. A., Martínez Méndez, R., & Vera Muñoz, G. S. (2014). LAS REDES SOCIALES EN LAS MIPYME LOCALIZADAS EN PUEBLA, MÉXICO. (Spanish). [Article]. SOCIAL NETWORKS IN MSMEs LOCATED IN PUEBLA, MEXICO. (English), 2(2), 31-41.
- Morales, R., y Tinto Arandes, A. M., & Antonio, J. (2014). El rol de la innovación en los emprendimientos exitosos del área metropolitana de Mérida. (Spanish). [Article]. The role of innovation in the successful entrepreneurship in the metropolitan area of Mérida. (English)(31), 67-120.
- Olazaran, M., Albizu, E., LavÍA, C., & Otero, B. (2013). Formación profesional, pymes e innovación en Navarra. (Spanish). [Article]. Vocational training, SMEs and innovation in Navarre. (English), 13(1), 15-39. doi: 10.5295/cdg.110290mo
- Ruiz-Moreno, A., Ortega-Egea, T., Haro-Domínguez, C., & Roldán-Bravo, M. (2014). El proceso de co-creación de valor y su impacto en la estrategia de innovación en empresas de servicios. (Spanish). [Article]. Process of value co-creation and its impact on innovation strategy in service companies. (English), 10(2), 266-293. doi: 10.3926/ic.504
- Sandoval, E. C., Cano, L. Z., & Andrade, J. G. R. (2015). INNOVACIÓN EN EL SECTOR TURISMO DE CANCÚN: EVIDENCIAS EMPÍRICAS. (Spanish). [Article]. INNOVATION IN THE TOURISM SECTOR IN CANCUN: EMPIRICAL VIDENCE. (English), 8(4), 93-105.
- Schier, G. (2014). Entreprises familiales et Innovation. (French). [Article]. Family Business and Entrepreneurial Orientation: Innovation, risk taking and Proactivity. (English), 31(5), 133-148.
- Silva, G., & Rocha Dacorso, A. L. (2014). RISCOS E INCERTEZAS NA DECISÃO DE INOVAR DAS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. (Portuguese). [Article]. RISKS AND UNCERTAINTIES IN MICRO AND SMALL ENTERPRISES' DECISION TO INNOVATE. (English), 15(4), 229-255. doi: 10.1590/1678-69712014
- The Estée Lauder Companies, I. (2014). The Estée Lauder Companies nombra a Guillaume Jesel para el cargo de vicepresidente ejecutivo y gerente general de innovación mundial corporativa.
- Villanueva, J. G., Andreu, J. L., & Criado, J. R. (2010). Orientación estratégica, innovación y resultados en PYMES de nueva creación: el rol del marketing. (Spanish). [Article]. Strategic orientation, innovation and performance in new SMEs: the role of marketing. (English), 10, 85-110. doi: 10.5295/cdg.100190jg
- Zabala-Iturriagoitia, J. M. (2012). Technology Outlook as a tool for the management of innovation. (English). [Article]. La Vigilancia Tecnológica como una herramienta para la gestión de la innovación. (Spanish), 12, 105-124. doi: 10.5295/cdg.110311jz

Modelo de simulación computacional CFD como modelo de predicción de características hidráulicas de una bomba GERotor

Dr. Francisco Romo Frías¹, M.C. Omar Rodríguez²

Resumen— *El presente trabajo demuestra la aplicación de un modelo tridimensional de una sección de bomba tipo GERotor y explica en detalle la modelación y tratamiento de la malla dinámica (deformación transitoria de malla) mediante el uso de un programa de simulación computacional Ansys-Fluent del área de la Dinámica de Fluidos. Los resultados se contrastan con mediciones reales de flujos de salida de una bomba comercial a diferentes regímenes de operación de la misma.*

Palabras clave—CFD, GERotor.

Introducción

La reducción en tiempo de desarrollo de una bomba tipo GERotor, como de cualquier producto; es un factor importante en el mundo industrial en aspecto de economía y competencia. Los modelos de simulación computacional son una aproximación que determina en gran medida la orientación del diseño del producto. Los modelos de simulación del área de la dinámica de fluidos (CFD) son modelos que predicen el comportamiento turbulento de los flujos internos de un componente o sistema hidráulico; obteniendo con esto la facilidad de poder predecir las características hidráulicas buscadas. El modelo de simulación para la bomba tipo GERotor, proporciona la información necesaria tanto para etapas tempranas de diseño así como en etapas posteriores como en la optimización del mismo basándose en modificaciones geométricas las cuales pueden conocerse el impacto mediante el cálculo y visualización de resultados con el uso de esta herramienta.

La palabra “GEROTOR” tiene su significado en los vocablos ingleses “GEnenerated Rotor” (Rotor Generado) y es básicamente un mecanismo de dos engranes en donde esencialmente uno de ellos se mueve a través de transmisión hidráulica que es inducida por la inferencia del otro engrane como se muestra en la Figura 1 en donde se puede observar la forma estructural de la sección de bomba (entrada, engranes y salida) así como el volumen del fluido que se extrae para un análisis de Dinámica de Fluidos Computacional.

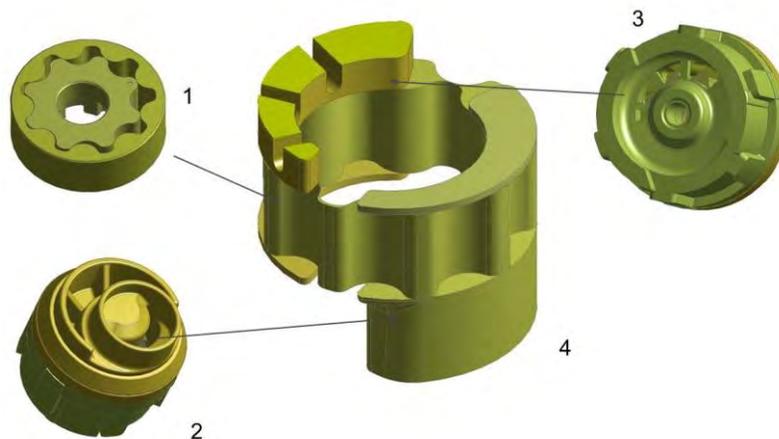


Figura 1. Sección de bomba GERotor. 1. Conjunto engrane externo-interno; 2. Puerto de entrada; 3. Puerto de salida; 4. Volumen de fluido

¹ Dr. Francisco Romo Frías es Investigador en el área de bombas de combustible en el Centro Técnico de Delphi en Cd. Juárez, Chihuahua, México, francisco.romo@delphi.com

² M.C. Omar Rodríguez es especialista en Dinámica de Fluidos Computacional en Grupo SSC en San Miguel de Allende, Guanajuato, México, omar.rodriguez@gruposs.com

El desarrollador de este sistema fue Myron F. Hill^{1,2}, que en su documento llamado "Cinématica de GERotores," indica y muestra los esfuerzos de diseño que caracterizaron Galloway (1787), por Nash y Tilden (1879), por Cooley (1900), por el profesor Lilly de la Universidad de Dublín (1915), y por Feuerheerd (1918); quienes dirigían sus tesis hacia la intención de desarrollar un mecanismo de engranaje interno con una diferencia de un diente para proporcionar desplazamiento del fluido tal y como Gamez-Montero y Fabiani³ lo presentan.

Descripción del Método

Mediante el uso de un dominio tridimensional y genérico el cual representa la geometría del volumen del fluido de la sección de bomba, se establece los dominios estáticos de la entrada y salida de fluidos que están conectados al dominio rotacional del núcleo que está formado por la interacción entre los engranes externo e interno. Mediante el uso del programa Ansys-Fluent se logra imponer las condiciones de frontera y solución el modelo computacional.

Dominio Computacional

El dominio computacional⁴ consta de dos volúmenes estáticos (entrada y salida) así como de un volumen rotacional y deformable (núcleo). La Figura 2 muestra el modelo básico de simulación el cual sirve para un estudio de turbulencia en condición de contacto íntimo entre entrada-núcleo-salida.

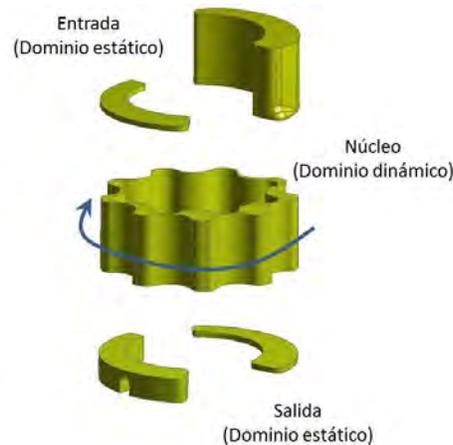


Figura 2. Dominios computacionales de entrada, salida y núcleo

Los volúmenes de entrada y salida están afectados por los efectos dinámicos de rotación del núcleo el cual básicamente consta de dos subdominios que podemos denominar cara interna y cara externa (Figura 3) los cuales forman el contorno deformable

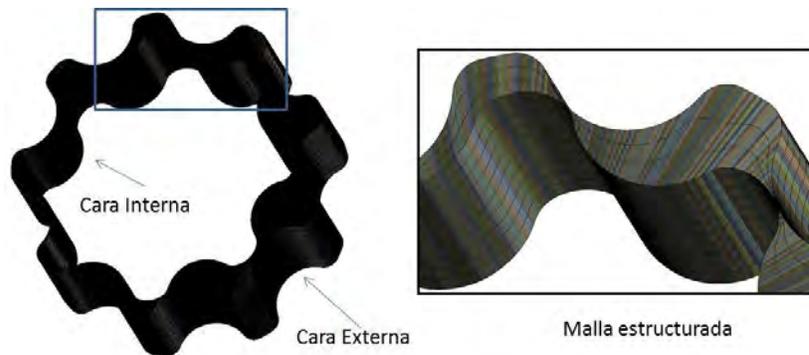


Figura 3 Dominio deformable o núcleo formado por interacción entre engrane externo e interno

El conjunto de engranes forman un par de dientes a la orden de n-1 (donde n es el número de dientes del engrane exterior) y de la misma manera forman el dominio deformable o núcleo el cual se discretiza de una forma estructurada de acuerdo a los requerimientos de malla deformable que la simulación requiere.

Basándose en un modelo de turbulencia K-épsilon con presión como condición de frontera y rotación en el núcleo deformable, se ejecuta un análisis transiente el cual consta básicamente de la solución de cada "nueva geometría" generada por la rotación que tiene el núcleo. Se permite dar los suficientes pasos de solución para obtener una convergencia cíclica la cual soluciona la ecuación de continuidad⁵ (conservación de masa).

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla(\rho u) = 0$$

Donde:

$\frac{\partial \rho}{\partial t}$ es la relación de cambio de la densidad con respecto al tiempo
 $\nabla(\rho u)$ es el flujo neto de masa

Ya que es un fluido incomprensible, la densidad permanece constante por lo que:

$$\frac{\partial(u)}{\partial x} + \frac{\partial(v)}{\partial y} + \frac{\partial(w)}{\partial z} = 0$$

La ecuación de conservación de momento en una referencia inercial o sin aceleración, se describe como:

$$\frac{\partial(\rho \vec{V})}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \vec{V} \vec{V}) + \nabla p + (\nabla \cdot \vec{\tau}) = \rho \vec{g} + \vec{F}$$

Donde P es la presión estática, $\vec{\tau}$ es el tensor de esfuerzo, $\rho \vec{g}$ son las fuerzas gravitacionales y \vec{F} son las fuerzas de superficie.

De la misma manera, el modelo K-épsilon⁵ (K- ϵ) se basa en ecuaciones de transporte para el modelo cinético de turbulencia (k) y disipación (ϵ). El modelo k- ϵ , es supone que el flujo es completamente turbulento, y los efectos de viscosidad molecular pequeños e insignificantes por lo que es válido sólo para flujos plenamente turbulentos.

$$\frac{\partial(\rho \epsilon)}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_i} (\rho \epsilon u_i) = \frac{\partial}{\partial x_j} \left[\left(\mu + \frac{\mu_t}{\sigma_\epsilon} \right) \frac{\partial \epsilon}{\partial x_j} \right] + C_{1\epsilon} \frac{\epsilon}{k} (G_k + C_{3\epsilon} G_b) - C_{2\epsilon} \rho \frac{\epsilon^2}{k} + S_\epsilon$$

$$\frac{\partial(\rho k)}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_i} (\rho k u_i) = \frac{\partial}{\partial x_j} \left[\left(\mu + \frac{\mu_t}{\sigma_k} \right) \frac{\partial k}{\partial x_j} \right] + G_k + G_b - \rho \epsilon - y_m + S_k$$

En donde G_k representa la generación de energía cinética debida a los gradientes de velocidad; G_b es la generación de energía cinética debido a la flotabilidad, y_m representa la contribución de la dilatación fluctuante en flujo turbulento compresible a la tasa global de disipación. $C_{1\epsilon}$, $C_{2\epsilon}$ y $C_{3\epsilon}$ son constantes así como los números de Prandtl para k y ϵ están dados por G_k y G_ϵ .

Para la comprobación del modelo, se propone la modelación del flujo a diferentes condiciones de velocidad y presión como se muestra en la Tabla 1. De igual forma, se asume flujo incomprensible y turbulento así como proceso adiabático y sin efectos de cambio de fase (cavitación).

Tabla 1 Casos de estudio para análisis de Dinámica de Fluidos (CFD)

Caso	Velocidad de Rotación (RPM)	Presión Absoluta (KPa)
1	6000	450
2	5000	600

Resultados

De acuerdo a las condiciones de operación establecidas en la Tabla 1, se pueden obtener graficas de contorno de presión total del núcleo así como graficas de vectores para velocidad en el mismo componente con el fin de discutir los resultados del análisis numérico. Debido a la geometría compleja de este sistema, el análisis de flujo es complicado por lo que se argumenta en el análisis de graficas de contorno de presión como se ve en la Figura 4 la cual muestra la zona de baja presión (Pa) en la entrada y alta presión situada en la salida que corresponde a los lados izquierdo y derecho respectivamente del núcleo.

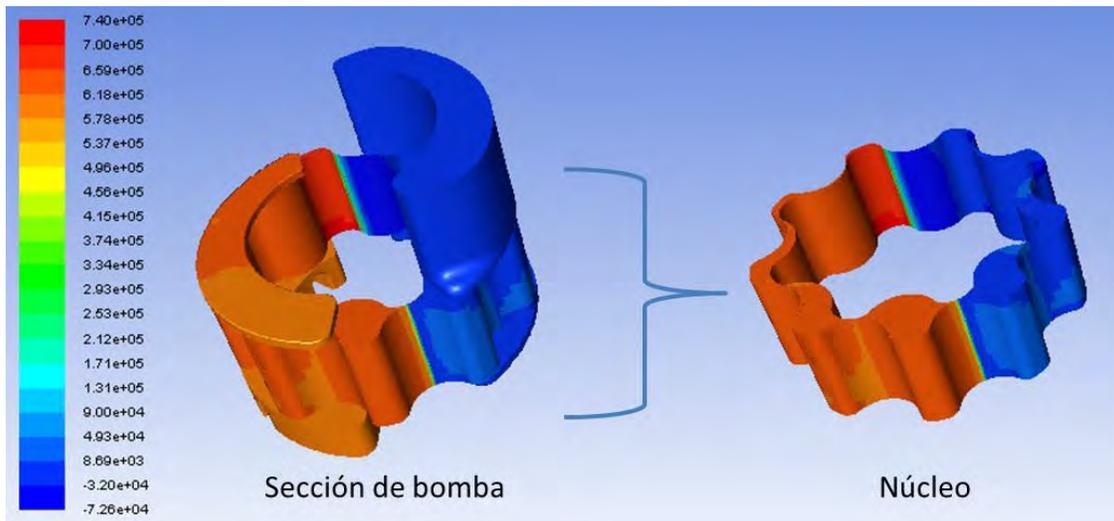


Figura 4 Graficas de contorno de Presión Total para conjunto de sección de bomba y núcleo

Los regímenes altos de presión en la salida, genera un fuerza de separación entre ambos engranes (externo e interno) provocando con esto que el engrane exterior se cargue sobre la pared generando con esto que el esfuerzo cortante (Pa) sea máximo en las secciones intermedias y neutrales como se puede apreciar en la Figura 5.

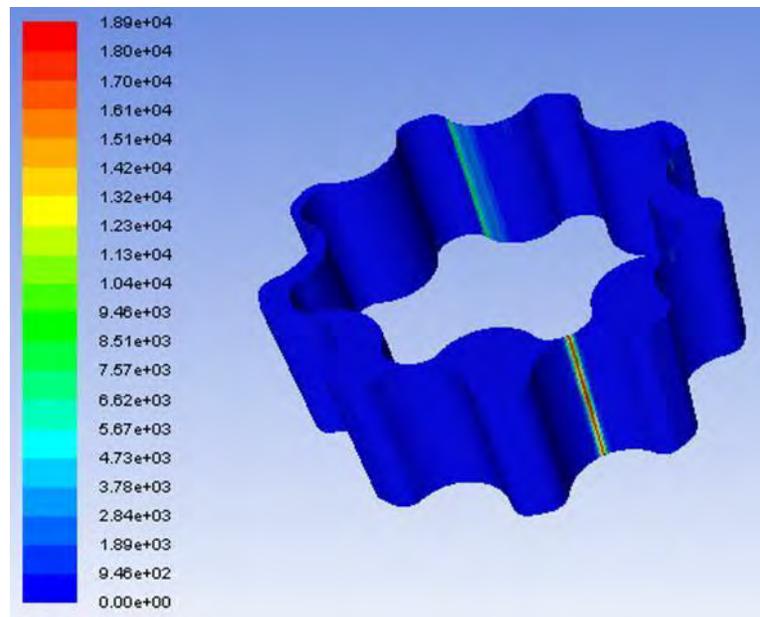


Figura 5. Grafica de esfuerzo cortante en paredes de núcleo

La Figura 6 muestra los efectos de rotación y deformación de malla en la velocidad (m/s) en donde se observan que las magnitudes mayores están situadas en las zonas de estrangulamiento cerca de las paredes de los engranes, esto debido a la rotación de las paredes de los engranes mueve al fluido entrante. El efecto de rotación acelera las partículas del fluido en dirección opuesta al centro en función de la velocidad de rotación.

Existe un efecto de recirculación en las zonas convergentes como se puede observar en la Figura 6 en donde se puede apreciar un retraso de las capas exteriores casi a valores de cero.

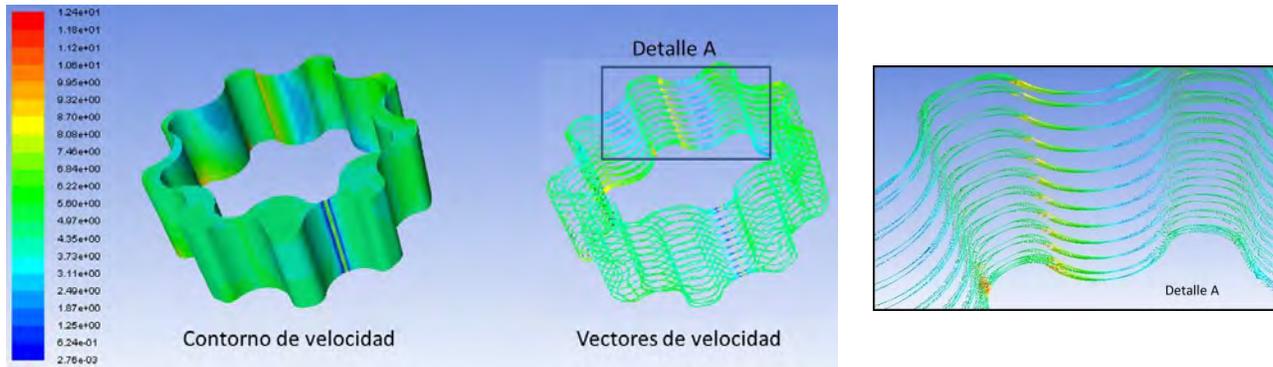


Figura 5. Grafica de contorno de velocidad y grafica de vectores de velocidad para núcleo.

Basándose en mediciones de flujo a una bomba con la configuración de la sección de bomba mostrada en la Figura 1 y condiciones de operación de presión y velocidad ajustadas a lo requerido en la Tabla 1; se obtienen las mediciones que pueden ser contrastadas con los encontrados en las simulaciones computacionales como se indica en la Tabla 2.

Tabla 2 Resultado comparativo entre CFD y datos medidos para dos condiciones de operación

Caso	Velocidad de Rotación (RPM)	Presión Absoluta (KPa)	Flujo CFD (g/s)	Flujo Medido (g/s)	Diferencia %
1	6000	450	72.83	72.77	0.08
2	5000	600	60.53	59.73	1.32

Conclusiones

El presente trabajo demuestra la aplicación de un modelo CFD para el estudio del comportamiento fluido-dinámico de una bomba tipo GERotor en condiciones de fluido incomprensible y adiabático validando los resultados de la simulación con datos experimentales. Cabe resaltar que este modelo se puede considerar un modelo base para predecir condiciones semejantes de turbulencia en análisis de holguras (*clearance*) y debe ser ajustado para futuros requerimientos de análisis de cambio de fase (cavitación) otorgando con esto la confianza de reducir tanto los tiempos de análisis como costos de fabricación de piezas.

Referencias

- ¹Myron F. Hill, Francisc A. Hill. (1951). Continuous Contact internal rotor for engines. Patent No. 2,547,392. United States Patent Office.
- ²Myron F. Hill. (1937). Gear tooth curve. Patent No. 2091317. United States Patent Office.
- ³Pedro Javier Gamez-Montero. (2004). Caracterización fluidodinamica de una bomba oleo hidráulica de engranes internos generados por perfiles trocoidales. Tesis doctoral, Universidad de Cataluña.
- ⁴Ruvalcaba, Mario A.; Hu, Xiao (2011). Gerotor fuel pump performance and leakage study. ASME Denver, Colorado.
- ⁵W.Johnson, Richard (1998). The handbook of Fluid Dynamics.CRC Press. USA.

IMPLEMENTACIÓN DE UN “NAS” BASADO EN CODIGO ABIERTO PARA RESPALDAR LA “HOME NETWORK”

Ing. Noé Ramón Rosales Morales¹, M.C. Juan Manuel Bernal Ontiveros², M.A. Edgardo Cervantes Manzano³,
David García González⁴

Resumen— En las organizaciones es bien sabido de la importancia de contar con respaldos de los principales datos que generan sus procesos y aplicaciones de trabajo, ya que en momentos de desastres por actos naturales o creados por el hombre en forma accidental o deliberados es necesario recuperarse lo más rápido posible para regresar a las operaciones normales. El uso de las tecnologías de la información y comunicación ya no están limitadas únicamente a las empresas estas permean la vida cotidiana de las personas en la forma de los dispositivos móviles, las cámaras digitales, las computadoras portátiles, y las de escritorio, se han vuelto herramientas indispensables no solo para el trabajo sino en el hogar. Su uso es muy variado desde manejar la contabilidad y finanzas del negocio casero el llamado “home business” o para guardar información valiosa de la familia como lo son: las fotos y videos de bodas, quinceañeras, cumpleaños, aniversarios, en fin fiestas de todo tipo. Sin embargo lo que no es común es que en las mipymes⁵ y los hogares se practiquen las políticas de respaldo que hemos escuchado y que realizamos en el trabajo. Por lo mismo en el presente documento se presentara como se puede crear un sistema de respaldo con acceso a la red, es decir un NAS o por sus siglas en ingles “Network Access Storage”. Este medio es una solución de respaldo que se puede implementar utilizando software de codigo abierto lo que significa que no se requiere invertir en software comercial costoso ofreciendo ser una solución económicamente viable tanto para ese negocio en caso como para micro y pequeña empresa.

Palabras claves— **Software Libre, Código Abierto, NAS, Sistemas de Respaldo en Red, Servidor de Archivos.**

Introducción

El respaldo de archivos y datos es un aspecto que frecuentemente pasa desapercibido en la pequeña y mediana empresa, llámense negocios caseros o mipymes establecidas, sin embargo la actividad de asegurar los datos es tan importante para estas como la gran empresa. Ciertamente es que en tanto en el ámbito laboral como en las oficinas caseras las personas consideran que no es necesario realizar respaldos si cuentan con una computadora nueva, pensando que una computadora nueva no se va descomponer. En un estudio que valora el tiempo de vida promedio los discos duros realizado en los laboratorios de Google, en el 2007, analizaron 100,000 discos duros para determinar la frecuencia de fallas y este arrojo que discos duros con más de dos años presentaban una razón de falla anual del 6%, la cual era más alta que emitida por los fabricantes basada en la extrapolación de resultados llevados a cabo en pruebas de corto plazo. (Nemeth, et al., 2001).

Por otra parte las personas tampoco observan buenas prácticas para mantener sus datos seguros por no valorar (Nemeth, et al., 2001). Las consecuencias de un desastre así como los costos y el trabajo de la recuperación. En otro estudio que analizo el razonamiento de las personas desde la perspectiva de porque incurren en prácticas riesgosas con la seguridad computacional; se encontró que un 47% de los entrevistados indico que nunca habían recibido entrenamiento para realizar respaldos otra porción indicaron por sentirse muy confiados en su conocimiento de seguridad computacional y finalmente otros consideraban que la probabilidad de experimentar consecuencias negativas era muy baja. (Aytes, 2005).

- 1 Ing. Noé Ramón Rosales Morales Docente de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. nrosales@itcj.edu.mx (autor correspondiente)
- 2 M.C. Juan Manuel Bernal Ontiveros Docente de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. jbernal@itcj.edu.mx
- 3 M.A. Edgardo Cervantes Manzano Docente de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. ecervantes@itcj.edu.mx
- 4 David Garcia Gonzalez Estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. 1111256@itcj.edu.mx
- 5 MiPyme: Término utilizado para referirse a la micro, pequeña y mediana empresa. Su clasificación según la clasificación en base al número de trabajadores y las ventas anuales, según el DOF. Con fecha del 30 de Junio del 2009

Debido a que las mipymes solo conocen el software para respaldos del tipo comercial se limitan con el alto costo por licencia a la vez desconocen de las herramientas emergentes en software libre que les permitiría si aplicar buenas prácticas de respaldos cuya curva de aprendizaje es corta debido a la sencillez de utilizar que no requieren más tiempo o conocimiento que copiar y pegar documentos vía el explorador de archivos.

El objetivo de esta investigación fue precisamente mostrar mediante la implementación de un servidor de archivos con el software libre llamado "FreeNAS" que es posible instalar un servidor de archivos de bajo costo ya sea físico o en maquina virtual con virtualbox también software libre para realizar vía la red una centralización de documentos así como respaldos frecuentes. Permitiendo que tanto la micro, pequeñas y medianas empresas disfruten de la misma seguridad y confianza con que ya cuentan las empresas grandes en caso de requerir recuperarse después de un desastre informático.

Descripción de la problemática

La creencia errónea de las micro y pequeñas empresas de que no poseen los recursos suficientes para contar con tecnología informática como sus contrapartes las grandes empresas no les permite visualizar los recursos con que si cuentan y que con estos pueden lograr buenas prácticas para asegurar sus datos e información que conforma la inteligencia operacional de sus negocios. (Strom, 2009).

Entre otros problemas está la desorganización electrónica que se genera al contar hoy en día con diferentes dispositivos móviles que producen documentos electrónicos. Estos a su vez no se respaldan en algún medio fijo poniéndolos también en riesgo por el extravío o descompostura del dispositivo móvil. Ocasionando más problemas como no encontrar los registros electrónicos en el momento oportuno, llevando a lo común de solicitar que se envíe de nueva cuenta ese correo electrónico extraviado u olvidado o a volver a imprimir en papel. Lo cual contrapone el propósito de contar con archivos electrónicos para acceder a estos rápida y oportunamente, así como ahorrar en papel y tinta buscando preservar el medio ambiente.

Definición del problema

La falta de un servidor de archivos de costo asequible para las mipymes y la falta de buenas prácticas para realizar respaldos de datos e información desde los dispositivos móviles tiene como consecuencia la perdida de información, des-sincronización entre archivos produciendo pérdida de tiempo y costosos mecanismos para lograr recuperarse de un desastre (Frisch,2002).

Preguntas de la investigación

¿Que archivos deben respaldarse?

¿Quien va a respaldar estos archivos?

¿En donde y cuando y bajo que condiciones se deben realizar los respaldos?

¿Con que frecuencia se deben realizar los respaldos?

¿Por cuánto tiempo se deben retener los datos respaldados?

¿En dónde deben estar los medios de respaldo almacenados?

¿A donde serán restaurados los datos?

¿Cual es el costo de adquirir un servidor de archivos?

¿Cual es el costo de sostener un servidor de archivos?

En muchos casos el costo de adquisición de un servidor es lo que más se observa, sin embargo esta cantidad solo representa una pequeña parte del costo total de propiedad. Existen tres componentes que contribuyen al costo total promedio anual.

Costo del hardware, el costo de hardware, costo de sistema operativo servidor y aplicaciones, y el costo de administrarlo.

Hipótesis

Con la instalación de un servidor de archivos "FreeNAS" de código abierto e implementar buenas prácticas de organización de documentos y respaldos es posible centralizar y mantener organizados todo tipo de documento electrónico para su rápida localización y oportuno acceso.

Antecedentes

Es bien sabido que los empresarios más exitosos son los que tienen la capacidad de tomar decisiones acertadas en el momento indicado. Para poder tomar esas decisiones es necesario contar con la información relativa a sus negocios en el minuto que la necesiten y esta debe ser confiable y actualizada. Por ejemplo en la bolsa de valores donde en segundos se hacen y pierden millones de pesos dependiendo de quien vaya a vender y comprar acciones.

Hoy en día prácticamente todo tipo operación transaccional o negocio se realiza electrónicamente y nos generan documentos electrónicos como comprobantes o salvoconductos de dichas operaciones. Más aún operaciones automatizadas como las domiciliaciones o pagos automáticos de servicios, nos envían la factura y/o el pago realizado por tal servicio. Ahora nos llenamos más de estos documentos electrónicos que en papel o en físico llámense facturas, reportes, recibos, estados de cuenta, comprobantes de pago, fotos, videos e inclusive música. Por la automatización misma se acumulan y al no lograr administrarlos a tiempo terminan regados en diversas memorias USB o entre la laptop, la tablet y cuando nos sentamos frente a la computadora de escritorio también en esta.

Sin embargo guardamos esta información electrónica porque representa cierto valor, y en muchos casos resulta que la información que almacenamos en una computadora vale más que la computadora misma. Como sería el caso de una cartera de clientes con todo y los datos correspondientes a cuentas por cobrar, pedidos etc. que un vendedor de seguros o de joyería pudieran manejar. Si esta información se perdiera sería muy difícil recuperarla y le crearía un descontrol para lograr cobrarle a sus clientes. Existen cientos de formas que pueden originar que uno pierda su información. El software puede tener errores, los documentos se corrompen, los usuarios accidentalmente borran archivos. Hackers o empleados rencorosos pueden borrar discos. Y desastres naturales como sismos, inundaciones y hasta fuego puede acabar con una habitación entera. La única y mejor forma de preservar sus datos seguros es a través de realizar respaldos y aplicar buenas prácticas de llevar a cabo estos como por ejemplo centralizar archivos, y realizar juegos de estos, para luego distribuir estos respaldos en diferentes localidades para salvaguardar hasta en el peor de los casos que se pierdan todos los juegos de respaldos y sea imposible recuperarse de un desastre (Nemeth, et al., 2001).

Justificación

El costo de perder los datos e información es razón suficiente para instalar e implementar un servidor de archivos de bajo costo y mantenimiento. Una vez instalado y configurado es sencillo de utilizar por usuarios no expertos y permite que los usuarios sean más organizados depositando documentos de diversos dispositivos móviles hacia el servidor centralizando y a la vez creando un respaldo de los datos e información que utilizan en el campo.

Descripción de la Metodología

En esta sección se describirá la metodología con la cual se implementó la plataforma del servidor de archivos con FreeNAS.

1. Identificación de las Características Técnicas del Servidor.

En esta fase se determinarían las características mínimas técnicas para instalar un servidor de archivos de bajo costo que permita implementar el software de FreeNAS. Para esto se procedió a la experimentación realizando cinco instalaciones de FreeNAS en cinco servidores independientes. Una característica muy importante para este servidor de archivos es el requerimiento de dos unidades de disco duro. El primero de estos dos discos puede ser uno de poca capacidad de almacenamiento por ejemplo uno de entre 2 o 4 GB. Este no requiere más espacio pero si es necesario debido a que sostiene el sistema operativo tipo UNIX llamado FreeBSD⁶, plataforma en la que está basado el FreeNAS. El segundo disco es propiamente el que fungirá como el medio de almacenamiento del servidor de archivos, así que capacidades de mayor de 4GB son recomendables donde capacidades ya alrededor de 750 GB o en los Terabytes es deseable. Sobre la memoria principal o RAM se determina que con un mínimo de 2 GB es posible trabajar. Según documentación del mismo sistema de FreeNAS menciona que con la arquitectura de computo de 32 bits la cual era el estándar de los sistemas hace más de diez años solo puede direccionar hasta 4GB y si fuese la arquitectura moderna de 64 bits entonces se puede referenciar a mayores capacidades permitiendo mejorar el

6 FreeBSD: Es una derivación del UNIX Berkeley, la versión de UNIX diseñada en la Universidad de Berkeley en California y que se distribuyo con el licenciamiento de BSD "Berkeley Software Distribution", (Lehey,2003)

desempeño general del sistema en comparación con el de 32 bits (Lavigne, 2014). Para la presente investigación se experimento con diversos equipos cuyas características oscilaban en al menos estas y con microprocesadores INTEL™ Pentium™ 4 de 3.0 Ghz, así como del tipo INTEL™ Dual Core de 2.40 Ghz y hasta un INTEL™ Core i5 de 3.20 Ghz. Con memoria RAM de 2, 4 y hasta 8 GB respectivamente. Sin embargo ninguno de estos equipo contaba con dos discos duros solo contienen uno; esto debido a que cualquier sistema de computo de tipo consumidor o para la casa no posee más de un disco, esto por el incremento del costo que significaría agregar un segundo disco. Es decir sistemas de cómputo con más de un disco duro son reservados para sistemas servidor destinados a las empresas u organizaciones grandes. Entonces la característica principal de emplear dos discos duros que el sistema FreeNAS requiere no se cumple. Sin embargo los equipos de cómputo analizados si poseen ya las características de poder sostener un software que permita implementar maquinas virtuales. Lo cual significa que sería necesario crear una maquina virtual a la cual se le pueden configurar dos discos duros virtuales y así cumplir con la especificación del sistema de FreeNAS. Se observo entonces que se puede trabajar mínimo con una sistema INTEL™ Pentium™ 4 de 3.0 Ghz, con 2GB de RAM y un disco duro preferente mayor a 40GB. Claro si se cuenta con equipo más moderno, como el INTEL™ Dual Core de 2.40 Ghz de 4 GB RAM o mejor aun el INTEL™ Core i5 de 3.20 Ghz de 8GB. Se hace mención también que es importante que si cuente con acceso a internet preferible con un ancho de banda de 2 Megabits por segundo para la descarga de las aplicaciones necesarias, así como contar con ranuras de USB mínimo versión 2.0.

2. Preparación para un servidor de archivos

Una vez seleccionado el equipo se procede a la preparación del sistema, para ello es necesario emplear una herramienta de virtualización en este caso la del tipo 2, esta herramienta quedara instalada como una aplicación sobre el sistema operativo actual. Una herramienta buena para tal efecto es la de Oracle VirtualBox, ya que es de código abierto es asequible y permite de forma sencilla y segura la creación de una maquina virtual (Cervantes, 2013). En cada uno de los equipos se le configuró una maquina virtual que de primera instancia incluyera dos discos duros el primero de estos de solo 2 GB de almacenamiento. La capacidad para el segundo disco variaría dependiendo del espacio del disco duro de la maquina anfitrión, por ejemplo se les asigno entre 4 y 12GB a estos equipos. En los equipos cuya capacidad de almacenamiento rebasaba los 300 GB se le pudo asignar entre 80 a 100GB de espacio y el de mayor capacidad el segundo disco se le asigno hasta unos 300 GB. Los cuales son perfectos para un servidor de archivos y que tenga la posibilidad sostener muchos datos por años, claro dependiendo de la frecuencia de respaldo de los usuarios.

3. Instalación del servidor de archivos FreeNAS.

Una vez creada la maquina virtual se procedió a instalar el sistema de FreeNAS versión 8.3.2 que data de Agosto del 2013, existen versiones más recientes, sin embargo el hardware básico que se utilizo requería una versión que no agotara los recursos del equipo y le permitiera dar buen desempeño. Una vez asociado el archivo ISO o el “live CD” de FreeNAS se iniciada la maquina virtual, esta carga y presenta la opción para realizar la instalación, se selecciona y conduce a una elegir uno de los dos discos duros que se han identificado. Como se menciono en la sección 1.1 se requiere un disco duro de escasos 2 o 4 GB para la instalación de la aplicación, se identificara este con la etiqueta ada0 “Virtualbox hardrive” 2GB se selecciona este y se realiza la instalación en forma automática.

4. Configuración de la tarjeta de Red del Servidor de Archivos

Terminada la instalación del FreeNAS se reinicia y muestra un menú de 11 opciones y al final del mismo presenta la dirección de internet o IP que el servicio de DHCP le genero a la tarjeta de red del servidor. Como en todo servidor cuyo acceso no solo es desde la red de área local sino que se quiere tener un acceso desde afuera de la misma es conveniente que la dirección IP asignada dinámicamente sea designada de forma estática. Para ello se selecciono la opción 1, que menciona indica ser configuración de la tarjeta de red. Se procedió entonces a desactivar el servicio de DHCP y se asigna la dirección de área local igual a 192.168.1.75. Con esta dirección es posible visualizar y hacer conexión hacia el servidor de archivos.

5. Creación del volumen de almacenamiento y compartición del recurso.

Existiendo ya conectividad hacia el servidor de archivos se utilizo un navegador web Mozilla Firefox y se dirige hacia la dirección IP que se asigno en la sección anterior. De esta forma condujo a una interface grafica que es el gestor de configuración para características adicionales del servidor de archivos entre estas, la de crear lo que se llama un volumen de almacenamiento en el segundo disco duro virtualizado, se le dio por nombre al volumen freenas y se le asocio el sistemas de archivos tipo UFS que es el sistema de archivos de UNIX sencillo ya que por recomendación del manual era el más propicio para cuando se tiene un sistema básico con pocos recursos. (Lavigne, 2014). Ya una vez creado el volumen se procedió a crea los espacios de compartición. Existen tres tipos de mecanismos para compartir archivos uno para compartir archivos creados con el sistema operativo de la Apple

Macintosh, otro tipo para el sistema operativo UNIX y otro para el sistema operativo de Windows. En este caso como lo es la mayoría se selecciono crear un espacio de compartición de archivos para Windows debido a que es la plataforma de por omisión de los cinco sistemas. Se le da un nombre se le asocia un punto de montaje en el volumen, es como haber creado una carpeta y ahora esta carpeta podrá accederida por usuarios dados de alta en el servidor de archivos.

6. Alta de grupos y usuarios en el servidor de archivos

El siguiente paso para que se pueda acceder al servidor de archivos fue la creación de grupos y usuarios. Los grupos permiten a un nivel más general establecer asignación de privilegios. Dichos privilegios facilitan o impiden el acceso, la visibilidad de archivos en el servidor con lo cual ofreciendo protección a los documentos aquí guardados. El hacer esto a nivel grupo permite que se manejen varios usuarios a la vez ya que varios usuarios pertenecen a un grupo, así a todos estos se les cambian los privilegios, contrario a realizar los cambios un usuario a la vez. Sin embargo si los usuarios son pocos también se puede crear usuarios individuales habilitarles permisos a la carpeta o espacio compartido, y facilitar el acceso.

7. Acceder al servidor de archivos

El acceso al servidor de archivos una vez instalado, configurado y usuarios dados de alta, es sencillo vía la red de área local. Solo basta emplear el explorador de Windows y en el icono de “Network neighbourhood” o Entorno de Red buscar el servidor de FreeNAS con el nombre del volumen compartido que se le asigno por ejemplo FreeNASTest. Para acceder al volumen se solicito ingresar el nombre del usuario su contraseña.

8. Acceder al servidor de archivos vía la Web con una IP Dinámica

Para lograr el acceso al servidor de archivos vía la Web, es necesario que este equipo tenga acceso al internet, para ello hay que contar con un proveedor de servicio de internet tal como el Infinitum de Telmex o de empresas como Cablemas. Estos proveedores asignan a sus clientes un dispositivo llamado modem-ruteador usualmente son pequeñas cajas de plástico con cuatro conectores RJ45 para conectividad alámbrica y algunos modelos vienen también con una antena para emitir y recibir la señal mediante la red inalámbrica conocida por WIFI. El proveedor del servicio emite una dirección dinámica de IP la cual es publica y es una dirección única para proveer el acceso a la Web a la vez es con esta dirección como se distingue el modem ruteador ante la compañía proveedora del servicio. Localmente este dispositivo funge como puerto de enlace y recibió una dirección pública por ejemplo 187.158.100.124. Esta dirección que debe tener el servidor de archivos FreeNAS para que sea visto desde la Web la tiene de momento asignada el dispositivo modem ruteador. Por ende fue necesario redirigir esta dirección pública al servidor de archivos. Para ello se accede al dispositivo vía el navegador Web Mozilla Firefox mediante la dirección del puerto de enlace local siendo su dirección IP 192.168.1.254, para redirigir la IP publica se debe abrir el un puerto de enlace conocido por el numero 22 el cual permite que se realicen conexiones seguras vía el protocolo de comunicación seguro llamado SSH “Secure SHELL”. Lo siguiente es configurar un servicio de actualización de direcciones dinámicas como con algún proveedor de este tipo de servicio como por ejemplo no-ip.com o dyndns. Para esto se accedió al sitio web de este proveedor del servicio de actualización de IP dinámica se dio de alta luego se le selecciono un dominio donde la primera parte puede ser un nombre de nuestra preferencia o que sea representativo de la organización o empresa por ejemplo: IBM, Ford o roscorp, esta es la primera parte del dominio la siguiente parte del dominio se elige de lista como no-ip.org, o dydsn.info, por ser un servicio gratuito emite estas restricciones. Si fuese uno a pagar por el servicio entonces se levantan las restricciones. Para el caso de uno de los sistemas instalados el nombre del dominio completo es roscorp.no-ip.org. Finalmente para visualizar y realizar transferencias de archivos se requiere emplear otro software que sirve de puente vía la Web entre el servidor de archivos FreeNAS y la maquina remota del usuario, este es el FileZila también un software e código abierto. Fue necesario descargarlo en la maquina cliente y configurar los datos que provea el acceso remoto ejemplo: En host: roscorcorp.no-ip.org, el usuario: juarezman, la contraseña, y el puerto de acceso: 22, se realiza la conexión y acto seguido establece la conectividad y mostrar la carpeta a la cual se ha accedido vía la web con software de protocolo de FTP es decir para la transferencia de archivos entre el servidor de archivos FreeNAS y el usuario donde quiera que se encuentre.

Resultados

El resultado de las pruebas de instalación muestra que es posible montar un servidor de archivos, residiendo en una maquina virtual y que es accesible ya sea por la red de área local como desde la Web utilizando equipo existente. Otro resultado es que los usuarios que pensaban que tener un servidor de archivos era solo para las empresas grandes y recursos de sobra, ahora saben que ellos ya pueden tener acceso a este recursos y los beneficios inherentes. En este caso salvaguardar la integridad de sus documentos electrónicos.

Conclusión

La implementación de un servidor freeNAS como un servidor de respaldos o un simple servidor de archivos es la mejor solución por su eficiencia así como su alta disponibilidad y a un costo muy asequible por lo tanto no existe una razón para no contar con uno, en especial las mipymes o los negocios en casa. Tanto en las micro como las pequeñas y medianas empresas como en las organizaciones grandes los datos e información que forman la inteligencia de negocio son cruciales para su continua operación por ende es vital para estas organizaciones tomar los pasos necesarios para resguardarlos de la forma que les sea más conveniente. El utilizar un servidor de archivos con FreeNAS es solo una solución de muchísimas en el mercado. Pero es una solución muy económicamente viable, ya que se aprovecha el mismo equipo con la virtualización de maquinas. Debido que tanto el FreeNAS como el VirtualBox y el FileZilla son software de código abierto es la mejor solución en este caso para empresas de escasos recursos e inclusive para el hogar ya que como es común en cualquier familia se acumulen cientos de fotos digitales de los eventos con los hijos, de bodas, quinceañeras y demás reuniones con amigos y etc. todos estos recuerdos se pueden respaldar y no correr el riesgo de perderlas todas cuando se extravié el dispositivo móvil o la laptop que hoy en día son los equipos de batalla por llevarlos consigo a todos lados.

Recomendaciones

Las recomendaciones finales para asegurar los documentos electrónicos y datos independientemente cuales sean estos y su propósito, es que no solo basta concentrarlos en el servidor de archivos. Esto ayuda a mantenerlos actualizados y fácilmente localizados. Sí, pero hay que aplicar las conocidas políticas de respaldo y pruebas de restauración periódicas para asegurar que en caso de en realidad requerirse el respaldo este resulte útil y sirva. Por ende se recomienda ampliamente si respaldar con frecuencia creando diversos juegos de respaldo en medios extraíbles o portables sean estos cintas magnéticas, o discos ópticos o inclusive las conocidas memorias flash USB, guardando en consideración el manejo y almacenaje de estos según sus características físicas. Sobre los juegos de respaldos las empresas que implementan políticas de respaldo y restauración con frecuencia usan tres juegos. El llamado respaldo diferido, respaldo incremental y respaldo completo cuya periodicidad de respaldo depende de la cantidad de datos a guardar y el tiempo del que se dispone para realizar el respaldo (TechTarget, 2008). Donde el diferido es el juego que se puede realizar a diario, el incremental semana o quincena y el completo cada mes. La recomendación final es distribuir los juegos de respaldos en localidades distintas para que en caso de un siniestro en la organización o en la localidad inmediata no estén todos los juegos juntos y sufran el mismo percance.

Bibliografía

Aytes, K. y Connolly T. (2005). Advance Topics in End User Computing. Vol. 4. Computer Security and Risky Computing Practices: A Rational Choice Perspective. Editorial Idea Group Publishing Recuperado el 20 de Enero del 2015 en la dirección:
http://books.google.com.mx/books?hl=en&lr=&id=fRq9AQAABAJ&oi=fnd&pg=PA257&dq=importance+of+backing+up+data&ots=d_GIRri0bC&sig=0UqAN8aPltF0e7ZOXjDqFKuTtt0#v=onepage&q&f=false

Cervantes, E. y Bernal, J. (2013). Instalación y uso de una maquina virtual (Oracle Virtual Box). Manuscrito presentado para publicación.

Frisch, Æ. (2002) Essential System Administration. O'Reilly, 3era edición. USA.

Lavigne, D.(2014). FreeNAS 9.2.1. Users Guide. Recuperado el 15 de Enero del 2015, de la dirección:
http://web.freenas.org/images/resources/freenas9.2.1/freenas9.2.1_guide.pdf

Lehey, G. (2003). The Complete FreeBSD. O'Reilly. USA.

Nemeth, E. Snyder, G. Hien, T. y Whaley, B. (2001). UNIX and Linux system administration handbook. Person Education.

Pinheiro, E., Weber, W. y Barroso, L. (Febrero 2007). Failure Trends in a Large Disk Drive Population. 5ta Conferencia USENIX sobre "File Storage Technologies FAST'07. Recuperado el 25 de Enero del 2015, de la dirección:
http://static.googleusercontent.com/media/research.google.com/es//archive/disk_failures.pdf

Strom, D. (8 Mayo 2009). PCWorld Electronic Magazine. Do you need a File Server. Recuperado el día 5 Enero del 2015, en:
http://www.pcworld.com/article/164632/do_you_need_a_file_server.html

TechTarget(Agosto 2008). Full, incremental or differential, how to choose the correct backup type. Recuperado el dia 15 Enero del 2015. De la dirección:
<http://searchdatabackup.techtarget.com/feature/Full-incremental-or-differential-How-to-choose-the-correct-backup-type>

Kademlia: una Alternativa en el Ruteo de Redes P2P

Claudia Imelda Ruiz Muñoz MCE¹, M.C. Armando de Jesús Ruiz Calderón²

Resumen—En la actualidad se utilizan menos las tradicionales arquitecturas cliente-servidor y se apuesta por nuevas estructuras de red que proporcionan un uso más eficiente de los recursos disponibles. Las redes *peer-to-peer* se caracterizan por crear una red lógica sobre una red física ya existente. Aprovechan, administran y optimizan el uso del ancho de banda de los usuarios presentes en la red por medio de la conectividad entre los mismos. De esta forma se obtiene más rendimiento en las conexiones y transferencias que con algunos métodos centralizados convencionales, donde una cantidad relativamente pequeña de servidores provee el total del ancho de banda y recursos compartidos para un servicio o aplicación.

Palabras clave—Protocolos, redes, *peer-to-peer*, Tabla Hash Distribuida, Kademlia

Introducción

Del impresionante aumento del número de equipos conectados a Internet, el aumento en su capacidad de almacenamiento y el rápido incremento del ancho de banda disponible, ha surgido una enorme difusión de recursos de todo tipo. Las redes P2P ayudan a un almacenamiento y búsqueda eficaz de la información, en esta arquitectura, los nodos que la componen se organizan definiendo una nueva estructura lógica de red superpuesta a la ya existente basada en la interconexión mediante routers IP.

Las redes P2P, aprovechan, administran y optimizan el uso de la banda ancha por medio de la conectividad entre usuarios participantes en ella, obteniendo como resultado mucho más rendimiento en las conexiones y transferencias que con algunos métodos centralizados convencionales, donde una cantidad relativamente pequeña de servidores provee el total de recursos compartidos.

El protocolo Kademlia está diseñado empleando el principio básico de las Tablas Hash Distribuida, (THD), la cual es una estructura de datos usada para la implementación de otras redes P2P como es el caso de Pastry. Kademlia especifica la información que debe almacenarse en cada nodo de la red, referente a los otros nodos, así como, la información de los ficheros que se comparten.

Además, regula la comunicación entre nodos y el intercambio de información. Al igual que en otras THD's la complejidad de la operación de búsqueda es del orden de $O(\log n)$, siendo n el número de nodos que forman parte de la tabla; el protocolo fue desarrollado en el año 2002 por Petar Maymounkov y David Mazieres.

Este protocolo asigna a cada nodo y clave, además de un identificador en binario, de igual longitud para nodos y claves, generando el "espacio de claves o nombres". En Kademlia, el tamaño de identificación es de cadenas de 160 bits generadas mediante la función hash SHA-1. Además de que permite simulaciones en paralelo (T.T. A Dinh, Lees g. theodoropoulos and r. Minson., 2008). Cada nodo tiene una clave única asociada, la cual lo identifica en la red de forma inequívoca. (Parallelism Potentials in Distributed Simulations of Kademlia- Based Peer-to-Peer Networks, 2014). La red guarda información en forma de pares <clave, valor>. La clave es el identificador de un fichero y el valor la localización del nodo que lo comparte. Cada par se guarda en el nodo conectado a la red cuyo identificador es el más cercano entre los conectados a la clave del par. Kademlia utiliza la función XOR para calcular la distancia entre dos identificadores de claves. La ventaja principal de esta función es la simetría, de tal forma que un nodo conoce a todos los identificadores de los nodos que le conocen. (Figura 1).

¹ Claudia Imelda Ruiz Muñoz es Profesora del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla. clauruiz_68@hotmail.com

² El. M.C. Armando de Jesús Ruiz Calderón, es Profesor Investigador del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla. armandoruizmex@gmail.com.

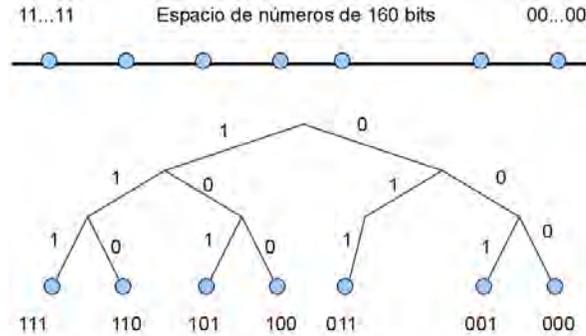


Figura 1 Árbol binario que representa el diseño básico de protocolo

El algoritmo utilizado por Kademia se basa en el cálculo de la distancia entre dos identificadores (de nodo o información) para asignar los pares <key, value>³ a un nodo concreto. Esta operación se lleva a cabo mediante el uso de la operación XOR:

$$\text{Distancia } (x, y) = x \oplus y$$

Para asegurar la existencia de los pares <key,value>, estos debes ser publicados periódicamente por los nodos. Siempre que un nodo recibe algún tipo de mensaje de otro, este actualiza el “bucket”⁴ correspondiente. Si el contacto ya está registrado en el nodo, este se mueve al final del bucket. Si el contacto no existe como tal y el bucket que le corresponde no está lleno, se inserta al final.

Si el bucket está lleno, el nodo envía mensajes ping al contacto que están en la cabecera del bucket. Si este nodo no contesta al ping, es eliminado del bucket y se introduce el nuevo contacto en la cola del mismo. Si no, el nuevo contacto es ignorado en cuanto a actualizaciones del bucket se refiere.

Búsqueda de un nodo

La búsqueda empieza seleccionando los *alpha*3 contactos más cercanos al *key* sobre el que se realiza la búsqueda. Estos contactos están en sus *k-buckets*. Si en el bucket seleccionado hay menos de *alpha* contactos, se seleccionan de otros buckets. Los primeros *alpha* contactos más cercanos al *key* objetivo se almacenan en una lista de nodos preseleccionados.

El nodo empieza a enviar de forma paralela y asíncrona mensajes de búsqueda de datos y búsqueda de nodos a los *alpha* contactos. Cuando un nodo recibe esta solicitud, devuelve los datos (nodeID, IP y puerto) de los *k* contactos más cercanos al *key*.

Si alguno de los *alpha* contactos falla, se le elimina de la lista. El nodo rellena la lista con los contactos de las respuestas que ha recibido. Se vuelven a seleccionar *alpha* contactos de la lista y se envían otra vez los mensajes.

La única condición que deben cumplir estos nodos, es que no se haya contactado antes con ellos. Este procedimiento continúa hasta que ningún nodo de los recibidos esté más cerca que el más cercano de los que ya están en la lista.

³ Key es un valor

⁴ Son pequeñas notas de ayuda para localizar el nodo destino. Por problemas de traducción no se tiene el término exacto en español.

Protocolo Pastry

A continuación se hace mención del funcionamiento del protocolo Pastry.

“Pastry” se presenta como un sustrato adecuado para aplicaciones en redes P2P conectadas a Internet las cuales pueden ser potencialmente muy grandes. En “Pastry” cada nodo tiene un identificador único llamado “nodeId” este identificador se asigna aleatoriamente a partir de un espacio de 128 bits; el identificador de nodo al cual en lo futuro se referirá como “nodeId” está formado de tres partes:

- El “Leaf Set”
- La tabla de Ruteo
- El Conjunto de vecindario

1. El “Leaf Set” contiene la información correspondiente a los nodos geográficamente más cercanos al nodo actual, éste contiene a los $L/2$ nodos numéricamente más grandes y más cercanos al nodo actual, y además contiene a los $L/2$ nodos numéricamente más pequeños y más cercanos al mismo; siendo L típicamente $2b$, ó $(2 \times 2b)$.

2. La Tabla de Ruteo está organizada en $\log_2^b(N)$ filas y $2b$ columnas [6, 3]. Las $2b$ entradas en la fila n de la tabla de ruteo contienen las direcciones IP de los “nodeId” que se encuentran en el “Leaf Set” y comparten los primeros n dígitos del “nodeId” del nodo actual.

3. El conjunto de vecindario M contiene a los “nodeId” y las direcciones IP de los M nodos más cercanos de acuerdo con la métrica de proximidad. El conjunto de vecindario normalmente no se utiliza durante el ruteo de mensajes, sin embargo es útil en el mantenimiento de las propiedades de la localidad sobre todo cuando hay movimientos en los nodos.

Ruteo en Pastry

De manera sucinta se puede decir que el ruteo se da cuando un nodo envía un mensaje a otro nodo; el nodo origen, revisa el “nodeId” que trae el mensaje a enrutar y lo verifica en el “leaf set”, en caso de no encontrarse aquí, entonces verifica en su tabla de ruteo, y envía al mensaje hacia otro nodo el cual comparte al menos un dígito o d dígitos de largo en el prefijo del “nodeId” del nodo. Si no hubiera un “nodeId” conocido, el mensaje se envía a un nodo que comparta en su prefijo al menos la misma cantidad de dígitos que el nodo actual, y que numéricamente sea más cercano al destino. (Ruiz, 2014)

El siguiente pseudocódigo muestra el algoritmo de ruteo de “Pastry” (Antonio, 2001)

```
(1) if (  $\leq D \leq$  ) {
(2)     // D está dentro del rango del “leaf set”
(3)     avanza a  $Li$ , s.th.  $|D - Li|$  es el mínimo;
(4) } else {
(5)     // Utilizar la tabla de ruteo
(6)     Let  $l = \text{shl}(D,A)$ 
(7)     if ( ) {
(8)         avanza a ;
(9)     }
(10)    else {
(11)        // caso raro
(12)        avanza a  $T \in L \cup R \cup M$ , s.th.
(13)             $\text{shl}(T,D) \geq l$ ,
(14)             $|T - D| < |A - D|$ 
(15)    }
(16)
```

Objetivo

Realizar una comparación de la eficiencia de ruteo entre Kademia y Pastry, utilizando el algoritmo de ruteo como base de comparación

Contribución

En este trabajo se realiza una comparación teórica de la eficiencia de ruteo de estos dos protocolos de redes tipo P2P, ambos protocolos son de gran importancia para los nuevos paradigmas de cómputo, se utilizan para trabajar dentro de la nube.

Metodología

La metodología utilizada en este trabajo es la búsqueda de información de los dos protocolos, por parte de sus autores y búsqueda de resultados de las pruebas de comparación realizadas por diferentes investigadores y con base en los resultados de la comparación marcar las diferencias.

Conclusiones

- Kademia se puede utilizar para el desarrollo de simulaciones paralelas y distribuidas lo cual es una ventaja sobre los otros dos protocolos, ya que ellos no lo permiten.
- Al permitir paralelismo, se tiene un potencial más amplio de uso ya que el hardware actual tiene varios núcleos en el procesador lo que permite utilizar balanceo de carga en el procesador y simular trabajo en paralelo.
- Con este protocolo se puede explotar verdaderamente aquellos equipos que en su procesador cuenta con varios núcleos, ya que este tipo de redes al tener más usuarios es más fuerte y si consideramos a cada núcleo del procesador como un usuario, entonces la red crece de manera exponencial.
- Debido a que su espacio es de 160 bits, la cantidad de usuarios posibles key-value, es muchas veces mayor que la de Pastry, pues este es de solo 120 bits.
- Este protocolo al permitir trabajo en paralelo evita que el procesamiento lógico así como el espacio en memoria se reduzca significativamente como sucede con Chord y Pastry, lo que lo hace ideal para hacer trabajo distribuido.
- El protocolo estudiado representa ventajas sobre Pastry, ya que este no permite trabajo en paralelo.

Referencias

- Antonio, R. (2001). Pastry: Scalable distributed object location and routing for large scale peer to peer systems. Parallelism Potentials in Distributed Simulations of Kademia- Based Peer-to-Peer Networks. (2014). *Simutools*, 41-50.
- Ruiz, A. d. (2014). Las simulaciones, una alternativa para el estudio de los protocolos P2P. *Recibe*, 1-17.
- T.T. A Dinh, Lees g. theodoropoulos and r. Minson. (2008). Large Scale Distributed Simulation of P2P Networks. . *In 16th Euromicro Conf. on Parallel, Distributed and Network- Based Processing*, 499-507.

NOTAS BIOGRÁFICAS

La M. en C. E. Claudia Imelda Ruiz Muñoz es graduada de la carrera de Licenciatura en Informática en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, ha ocupado cargos como Jefe de Sistemas en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla. Actualmente es docente en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, así mismo ha acreditado diplomado en el Modelo Educativo por Competencias y Docencia Centrada en el Aprendizaje; ha dirigido Tesis a Nivel Licenciatura, y participado como ponente en diferentes congresos de las asociaciones CIPITECH (2010)

El M.C. Armando de Jesús Ruiz Calderón. Realizó estudios de Licenciatura en Biología en la UNAM y se graduó en el año 1993. En el año 2007 obtuvo el grado de Maestro en Ciencias en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), campus Monterrey, en el área de Ciencias en Tecnología Informática. Sus líneas de investigación están relacionadas con el análisis de ataques de negación de existencia y negación de servicio sobre el esquema de redes P2P, utilizando como base la arquitectura experimental de Pastry; obtuvo el reconocimiento de profesor con perfil deseable en el año 2011 por parte de PROMEP y renovando el reconocimiento de perfil deseable por parte de PRODEP en el año 2014.

Estudio de Egresados de la Segunda Generación de Ing. en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Querétaro, al momento de egreso (Generación septiembre 2014)

M.A. María Citlali Ruíz Porras¹, M.E Juan Pablo Torres Valdespino²

Resumen - Este trabajo presenta un diagnóstico del desarrollo profesional de los egresados de la segunda generación de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Querétaro, al momento de egreso en septiembre 2014. Los rubros analizados en este documento son: datos personales, situación laboral actual, datos laborales, educación continua, titulación, opinión sobre su residencia profesional y recomendaciones a la academia.

Esta información es una valiosa contribución para estudios de seguimiento de egresados paralelos y posteriores, ya que crea una base de comparación respecto al momento de egreso. Así mismo, expresa opiniones que permiten detectar puntos de oportunidad para la mejora continua, actualización de planes y programas de estudio y acreditación de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial que contribuyan a fortalecer la Educación Superior Tecnológica del Estado de Querétaro y del país.

Palabras claves: seguimiento de egresados, Ingeniería en Gestión Empresarial (IGE), perfil.

INTRODUCCIÓN

En el Instituto Tecnológico de Querétaro, la Ingeniería en Gestión Empresarial (IGE) es una carrera de reciente creación. Para la academia de Ciencias Económico-Administrativas es de sumo interés conocer el desempeño de sus egresados a lo largo del tiempo, siendo este trabajo el segundo en su tipo³ buscando generar una serie de estudios de egresados que sirvan de base para seguimientos posteriores que permitan evaluar la aceptación de nuestros egresados en el medio laboral.

La presente investigación se realizó a los integrantes de la Segunda Generación de estudiantes de la carrera de IGE del Instituto Tecnológico de Querétaro para conocer aspectos relativos a su desempeño profesional al momento de haber concluido sus estudios formales de licenciatura. La retroalimentación se basa en la experiencia adquirida durante su residencia profesional y en su situación laboral actual principalmente, por lo cual aporta valiosa información sobre la pertinencia de la carrera.

OBJETIVO

Conocer la posición y situación laboral de la segunda generación de egresados de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial al momento de egreso que coadyuve a la evaluación de la calidad de los programas educativos ofertados.

Esta información permitirá detectar puntos clave para mejora continua a través de actualizaciones a planes y programas de estudio, creación de directorio de egresados, fortalecimiento de la vinculación, coadyuvar en los procesos para acreditaciones y certificaciones académicas, entre otros aspectos generando información de utilidad para alumnos, profesores, autoridades académicas y directivas así como a personas interesadas en este tema.

¹ La M.A. María Citlali Ruíz Porras es profesora y Jefa de Proyectos de Vinculación del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Querétaro, México. cruiz@mail.itq.edu.mx (autor corresponsal)

² El M.C. Juan Pablo Torres Valdespino es Jefe del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Querétaro, México. jptorres@mail.itq.edu.mx.

³ Ruiz, Cortes, Salazar (2014)

METODOLOGÍA

Este estudio es de tipo exploratorio ya busca conocer el nivel de aceptación o rechazo en el mundo laboral de los egresados de la Segunda Generación de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial a través de su situación laboral actual así como otros factores relevantes, desde la perspectiva de los egresados.

El método utilizado fue la aplicación de un instrumento tipo cuestionario aplicado durante el evento de la Ceremonia de Graduación. Se levantó un censo de los estudiantes candidatos a graduarse en septiembre 2014 de la carrera de IGE para la creación del directorio de egresados. Con la información recabada, se creó una base de datos y se realizó análisis estadístico básico utilizando Excel.

Esta segunda generación de egresados de IGE estuvo compuesta por 18 mujeres y 3 hombres.

Las variables analizadas fueron:

1. Datos personales
2. Situación laboral actual
3. Datos laborales
4. Educación continua
5. Titulación
6. Opinión sobre su residencia profesional
7. Recomendaciones a la academia

Se tomó como referencia los lineamientos para el seguimiento de egresados de diferentes instituciones, entre ellos el “Esquema básico para el estudio de egresados” de la ANUIES, las referencias metodológicas del ya desaparecido Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica (COSNET) en su documento “Seguimiento de Egresados de la Educación Superior Tecnológica Ciclo Escolar 2003-2004”, las “Disposiciones Técnico-Administrativas para el Seguimiento de Egresados” de la Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST) –actualmente Tecnológico Nacional de México (ITM)- y el “Cuestionario para medir la pertinencia, calidad y empleabilidad de la oferta educativa del subsistema de educación superior” de la Comisión Estatal Para La Planeación De La Educación Superior Del Estado De Querétaro (COEPES).

DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El instrumento que se realizó para este estudio fue el resultado del análisis de los documentos de la DGEST (2009), ANUIES (1998), COEPES (2009) y COSNET (2003-2004)

Consta de los siguientes apartados:

Encabezado.- Contiene un mensaje de felicitación por el termino de estudios formales de nivel licenciatura, numero de Generación de la carrera, fecha de egreso, fecha de aplicación, datos de contacto de la persona encargada del estudio de egresados, para la carrera de IGE del ITQ corresponde a la Jefatura de Proyectos de Vinculación del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas, y fecha de presentación de resultados del estudio.

1. Datos personales (Perfil general del egresado).- Aquí se captan los principales datos personales de los egresados incluye apellidos paterno, materno y nombre (s), número de control, teléfono de casa, teléfono celular correo electrónico, colonia de residencia. Los datos antes mencionados nos ayudaran a tener un directorio con el cual podremos estar en contacto con ellos, para estar enterados en cuestiones sobre ingreso al mercado laboral, percepciones económicas y nivel jerárquico alcanzado, posibles estudios a realizar y recomendaciones hacia alumnos, autoridades académicas y docentes.

2. Situación actual.- Esta categoría integra datos a situación del egresado dentro del mercado laboral, es decir, si esta empleado o desempleado, si se dedica a otra actividad (por ejemplo: continuación de estudios) ó si se encuentra en búsqueda activa de trabajo.

3. Datos Laborales (Ubicación en el mercado de trabajo).- Esta categoría integra datos del empleo, puesto, área en donde se desempeña, empresa en la que labora, antigüedad laboral, número de personas a su cargo,

conocimientos específicos, nivel de inglés requerido, y nivel de ingreso actual. Esta información es necesaria para analizar las condiciones generales de trabajo de la segunda generación de egresados de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial.

4. *Educación continua. (Trayectoria Educativa)* En esta categoría se desea saber si los egresados se encuentran realizando algún tipo de estudio adicional, así como su detectar el tipo de estudios o capacitación que desean realizar a corto plazo..

5. *Titulación.*- En esta categoría se pretende tener un sistema de información que permita determinar si conocen sobre las diferentes modalidades para titulación y determinar por cual desean titularse. Al ser recién egresados, esta información es muy importante pudiendo, en un momento dado, apoyar su titulación con pláticas u orientación para el logro de la misma.

6. *Opinión sobre tu residencia profesional (Desempeño profesional).*- En esta categoría se pretende conocer cómo fue desarrollado el proyecto de residencia profesional, su utilidad, así como relación con la inserción laboral principalmente.

7. *Recomendaciones para la academia (Opinión acerca de la formación).*- En este rubro los egresados proporcionan recomendaciones para sus compañeros de semestres más abajo para que puedan desarrollar al máximo su potencial; recomendaciones para la academia sobre la valoración del personal docente, los planes de estudio, la organización institucional y calidad educativa así como comentarios finales.

Con la información recabada, se elaboró un análisis estadístico para retroalimentar tanto al área académica, directiva y estudiantado para realizar las evaluaciones y mejoras pertinentes.

RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación se muestran los resultados de este estudio por apartado:

1. *Datos personales.- Distribución por género.*

- a) **86%** de los egresados son mujeres y el otro **14 %** restante son hombres.
- b) 100% solteras (o)

2. *Situación actual de los egresados*

- a) **38%** de los egresados ya se encuentran laborando al momento de su graduación.
- b) **5%** de la población de los egresados reportan estar desempleados.
- c) **5%** se ocupa como practicante
- d) **5%** está en proceso de incubación de su propio negocio
- e) **52%** se encuentran en busca de empleo

- f) **48%** de los egresados están tomando algún tipo de capacitación y/o actualización profesional.

3. *Datos Laborales*

- a) *Puestos.*- Customer service, líder de calidad, gestor de nuevos proyectos, residente, ing. De manufactura asistente de nóminas, back administrativo, analista de ventas,,Ing. En Samsung.
- b) *Áreas donde se desarrollan los egresados laborando.*- ventas, mantenimiento, nominas, herramientas, administración, almacén, recursos humanos.
- c) *Empresas donde laboran:* Bombardier, Le belier Querétaro, Telcel, Santander TRW, Samsung.
- d) *Giro:* comercial y automotriz, 23% cada uno, Comercial, Servicios, administración, bancario, telecomunicaciones, Aeronáutica y proyectos, 11% cada uno.
- e) *Antigüedad Laboral.*- El **25%** de los encuestados que trabajan, el **25%** tiene una antigüedad laboral de 1 año, **12%** 10 meses, **12%** 9 meses, **13%** 8 meses, **13%** 2 meses y **25%** 1 mes.
- f) *Personal a su cargo.*- Todos los encuestados laborando manifestaron tener personas a su cargo, en la siguiente proporción: **20%** 13 personas, **20%** 10 personas, **20%** 3 personas, **20%** 2 personas y el **20%** restante, una persona a su cargo

- g) *Conocimientos específicos requeridos.*- Ingles, procesos de mejora continua, cadena de suministro, recursos humanos, desarrollo organizacional, producción, programación CNC, calidad, administración, así como manejo de paquetería office. También expresaron competencias en trabajo bajo presión, trabajo por objetivos, trabajo en equipo, principalmente.
- h) *Nivel de dominio de inglés.*- El 66% requiere tener algún nivel de dominio en el idioma ingles para desarrollarse en su trabajo actual. El 33% requieren ingles a nivel avanzado, un 22 a nivel intermedio, otro 11% a nivel básico y 34% no requiere inglés para el desarrollo de su trabajo actual.
- i) *Ingresos mensuales.*- El 56% de los egresados que manifestaron estar laborando, tienen un ingreso mensual de \$8001 - \$12000 , mientras que el 11% ganan \$4001 a \$8000 y el 33% percibe menos de \$4000 mensuales

4. Educación continua.-

- a) El 48% se encuentran realizando un estudio adicional a su trabajo. El 80% de ellos realiza estudios de inglés, y 20% se encuentra estudiando un diplomado de Excel.
- b) La capacitación que desean tomar los recién egresados a corto plazo para fortalecer su desarrollo profesional está enfocada principalmente a: Idiomas, maestrías, diplomados, certificaciones Lean, Calidad, Finanzas, Supply Chain, Negociación efectiva, Fiscal, Desarrollo de Capital Humano, Logística, Control de Inventarios y Costos.
- c) Diplomados, software SAP, maestría en gestión, cadena de suministro, mejora continua, controles de calidad, producción, programación CNC, desarrollo organizacional, seis sigma. También están interesados en participar en congresos y tener cursos que les brinden bases de “Cómo sobrevivir en una empresa siendo inexperto”

5. Titulación.-

- a) El 55% de los egresados pretenden titularse por la modalidad de Memoria de Experiencia Profesional, con el esquema de titulación integral aplicable para los programas 2009 al cual pertenece IGE.
- b) El 25% por proyecto de titulación, el 10% a través de diplomado y el 10% restante a través de tesis.

6. Residencia profesional.-

- a) *Utilidad de la residencia profesional.*- El 48% dice que su residencia profesional fue muy útil, el 38% útil y el 14% evaluó como regular su importancia.
- b) *Contratación después de la residencia.*- El 29% comenta que fueron contratados por la empresa al término de su residencia profesional por su buen desempeño.

7. Recomendaciones.-

- a) *A los compañeros de IGE.*- “Que pongan mucho esfuerzo y dedicación , trabajar desde el 6 semestre para adquirir experiencia, ser bilingüe antes de egresar, buscar empresas con posibilidades de crecimiento profesional, que pongan mucho interés en materias como contabilidad y producción, pedir más materias diferentes a finanzas.
- b) *A los docente de Ciencias Económico-Administrativas.*- “Presentar más ejemplos prácticos que teóricos, enfocarse más en el ámbito industrial, más que el financiero, ser dinámicos en sus clases, utilizar más software” principalmente.

CONCLUSIONES

Después del estudio realizado a la Segunda Generación de Ingeniería en Gestión Empresarial graduados en septiembre del 2014 del Instituto Tecnológico de Querétaro se puede concluir que el desempeño laboral de los egresados de la segunda generación de Ing. En Gestión Empresarial es aceptable, resaltando los siguientes datos:

- 1º En general la experiencia laboral obtenida durante el desarrollo de la residencia profesional al poner en práctica sus conocimientos académicos en proyectos reales fue bastante satisfactoria para los egresados y empresas participantes.
- 2º 7 de 21 egresados se encontraban trabajando al momento de concluir formalmente sus estudios a nivel licenciatura, 1 más como practicante para obtener experiencia y 1 en proceso de incubación, lo que denota su

- aceptación en el mercado laboral (9 personas equivalente al 43%), aun así, el nivel de desempleo reportado por los recién egresados es alto, correspondiente al 57%
- 3° 6 de 9 egresados actualmente trabajando obtuvieron su empleo producto de su buen desempeño de su residencia profesional, asesoramiento y competencias adquiridas durante su formación académica. (67%)
 - 4° 56% de los egresados que laboran tienen ingresos mensuales en el rango de \$8,001.00 a \$12,000.00, considerándose el nivel de ingresos promedio para ingeniería en el estado de Querétaro, y alto para profesionistas recién egresados.
 - 5° Su formación multidisciplinaria les permite trabajar en áreas diversas, en este caso en ventas, mantenimiento, nominas, herramientas, administración, almacén y recursos humanos, todas afines a la Ing. En Gestión Empresarial.
 - 6° En este momento su interés de educación continua va enfocado hacia el perfeccionamiento del idioma inglés por ser uno de los requisitos del mercado laboral actual.
 - 7° A consideración de los egresados, su desempeño profesional es satisfactorio, pero consideran que podría mejorarse si se fortalece su formación académica, con un mayor número de prácticas reales y profundizando en los conocimientos de producción y contabilidad.
 - 8° Es de destacar el importante papel de las mujeres estudiantes de ingeniería en el Instituto Tecnológico de Querétaro, representando el 86% de los integrantes de la segunda generación de IGE.
 - 9° Finalmente los egresados de la segunda generación de IGE exhortan a sus compañeros de semestres más abajo a trabajar antes de concluir su carrera, profundicen el idioma inglés y recomiendan que pongan mucho esfuerzo y dedicación a sus estudios.

Los resultados de este trabajo nos dan un diagnóstico favorable hacia la aceptación laboral de los egresados de la 2ª. Generación de Ing. En Gestión Empresarial del IT Querétaro, generando una base de comparación con relación a las generaciones antecesora y precedentes generando tendencias de desempeño profesional y acciones de mejora continua para el fortalecimiento y la pertinencia de esta carrera.

REFERENCIAS

ANUIES (1998). *Esquema básico para estudios de egresados*, México

Betancourt Núñez, Francisco et al. *Política Educativa, Seguimiento De Egresados Y Mercado Laboral En Las Instituciones De Educación Superior En México*. Cuadernos de Educación y Desarrollo Vol 2, N° 21 (noviembre 2010) obtenido en mayo 5, 2014 de <http://www.eumed.net/rev/ced/21/nls.htm>

Bravo Godoy, Raymundo.(2007) *Tecnológico De Estudios Superiores De Jilotepec, Informe Anual De Actividades 2006-2007. A-3 Egresados*. Obtenido en junio 12, 2014 de <http://transparencia.edomex.gob.mx/tesji/informacion/informes/informeactividades.htm>

Castro Cortes, Ángel. *La Experiencia De La Evaluación en Subsistema De Educación Tecnológica. Propuestas Para Su Mejora y Consolidación*. Obtenido en Junio 2, 2014 de publicaciones.anui.es.mx/...ista/Revista108_S1A2ES.pdf

CBTIS 258 Manual de Seguimiento de Egresados, obtenido en abril 30, 2014, de <http://cbtis258.jimdo.com/vinculacion/seguimiento-de-egresados/>

COEPES (2009) *Cuestionario para medir la pertinencia, calidad y empleabilidad de la oferta educativa del subsistema de educación superior*.. Obtenido de la página electrónica de la COEPES Querétaro, el 20 de junio del 2014 de <http://www.coepesqro.org.mx/>

COEPES (2009) *Metodología Del Sistema De Seguimiento De Egresados Del Estado De Querétaro*. Obtenido de la página electrónica de la COEPES Querétaro, el 20 de junio del 2014 de <http://www.coepesqro.org.mx/>

COSNET (2002) *Seguimiento de Egresados de la Educación Superior Tecnológica Ciclo Escolar 2003-2004*

DGEST (2009) *Disposiciones técnicas y administrativas para el seguimiento de egresados. Versión 2.0, México.*, obtenido en abril 28, 2014 de sitio.dgest.gob.mx/.../DISPOSICIONES_TECNICO-ADMINISTRATIVA

Fresán Orozco, Magdalena (1998). *Estudios de egresados. Una estrategia para el autoconocimiento y mejora de las instituciones de educación superior, Esquema básico para estudios de egresados*, ANUIES, México.

IPN. *Metodología Metodología para realizar Estudios de Seguimiento de Egresados en el Instituto Politécnico Nacional*. Obtenido en mayo 15, 2014 de http://sistemas.cenac.ipn.mx/SISAE/Docu/metodologia_enc_egresados.pdf

López Salazar Alejandra y otros. *La evaluación curricular. El caso de la licenciatura en administración de la Universidad de Gguanajuato. Resultados de encuestas a egresados*. Obtenido en mayo 5, 2014 de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2009c/593/RESULTADOS%20DE%20ENCUESTAS%20A%20EGRESADOS.htm>

Ruiz Porras, María Citlali (2009) *Análisis del desempeño profesional de los egresados del Instituto Tecnológico de Querétaro a dos años de su egreso (generación marzo 2007)* Revista Crónica Naranja del Instituto Tecnológico de Querétaro. No. 20. 2009

Ruiz, Cortes, Salazar (2014) *Estudio de Egresados de la Primera Generación de Ing. en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Querétaro, al momento de egreso (Generación septiembre 2014)* Congreso de investigación Academia Journals, Chiapas 2014. ISSN 1946-5351 Online 1948-2353 CD ROM Volume 6, No. 4., 2014

Evaluación del Programa de Residencia Profesional desde la perspectiva de los recién egresados de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial y su impacto en la inserción laboral: Caso Instituto Tecnológico de Querétaro

M.A. María Citlali Ruíz Porras¹, M.C. Gloria Campos Hinojosa²
M.R.I. Margarita Espinosa Arreola³, M.A. Mónica Isabel López Aguilera⁴

Resumen - La carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, de reciente creación en el IT Querétaro, no es ubicada por los empresarios para la realización de Residencias Profesionales o para ofertar vacantes laborales, por lo que se desea conocer la experiencia vivida por sus primeros egresados y su impacto en la inserción laboral. Los rubros analizados en este documento son: datos personales, opinión sobre su residencia profesional y situación laboral actual.

Esta retroalimentación es una valiosa contribución complementaria para estudios de seguimiento de egresados paralelos y posteriores, ya que crea una base de comparación respecto al momento de egreso. Así mismo, expresa opiniones que permiten detectar puntos de oportunidad para la mejora continua, actualización de planes y programas de estudio y acreditación de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial que contribuyan a fortalecer la Educación Superior Tecnológica del Estado de Querétaro y del país.

Palabras claves: Residencia profesional, inserción laboral, seguimiento de egresados, Ingeniería en Gestión Empresarial (IGE).

INTRODUCCIÓN

La residencia profesional permite al alumno de últimos semestres desarrollar un proyecto que resuelva una problemática en el ámbito industrial o de servicios siendo, en muchos casos, su primer acercamiento al ámbito laboral. En el Instituto Tecnológico de Querétaro, la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial es de reciente creación, egresando sus primeras generaciones durante el año 2014. Por tal motivo, los empresarios de la zona metropolitana de Querétaro todavía no ubican a nuestros estudiantes del IGE para realizar proyectos de residencia profesional o para ofertar vacantes laborales.

Para la academia de Ciencias Económico-Administrativas es de sumo interés evaluar el nivel de aceptación de nuestros egresados en el medio laboral, así como su retroalimentación con relación al programa de Residencia profesional.

La presente investigación se realizó a los integrantes de la primera y segunda generación de estudiantes de la carrera de IGE del Instituto Tecnológico de Querétaro, al momento de haber concluido sus estudios formales de licenciatura, en marzo y septiembre 2014, respectivamente. La retroalimentación se basa en la experiencia adquirida durante su residencia profesional y en su situación laboral actual principalmente, por lo cual aporta valiosa información sobre la pertinencia de la carrera.

¹ La M.A. María Citlali Ruíz Porras es profesora y Jefa de Proyectos de Vinculación del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas del Instituto Tecnológico de Querétaro, México. cruiz@mail.itq.edu.mx (autor corresponsal)

² La M.C. Gloria Campos Hinojosa es profesora del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas del Instituto Tecnológico de Querétaro, México. gcampos@mail.itq.edu.mx

³ La M.R.I. Margarita Espinosa Arreola es profesora del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas del Instituto Tecnológico de Querétaro, México. marreola@mail.itq.edu.mx

⁴ La M.A. Mónica Isabel López Aguilera es profesora del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas del Instituto Tecnológico de Querétaro, México. mlopeza@mail.itq.edu.mx

OBJETIVO

Conocer la opinión de los egresados de la primera y segunda generación de Ingeniería en Gestión Empresarial con respecto al Programa de Residencia Profesional y su impacto en la inserción laboral, que coadyuve a evaluar la pertinencia de esta carrera en la zona Bajío.

METODOLOGÍA

Este estudio es de tipo exploratorio ya busca conocer la evaluación del programa de Residencia Profesional desde la perspectiva de los recién egresados de IGE. Este estudio incluye la opinión de 15 egresados de la 1ª. Generación y 21 egresados de la 2ª. Generación.

El método utilizado fue la aplicación de un instrumento tipo cuestionario aplicado durante los eventos de Ceremonia de Graduación Marzo 2014 y Septiembre 2014 respectivamente. Se levantó un censo de los estudiantes candidatos a graduarse en ambos periodos para la creación del directorio de egresados, generando una base de datos y se realizó análisis estadístico básico utilizando Excel.

Las variables analizadas fueron:

1. Datos personales
2. Opinión sobre su residencia profesional
3. Situación laboral actual

Se tomó como referencia los lineamientos para el seguimiento de egresados de diferentes instituciones, entre ellos el “Esquema básico para el estudio de egresados” de la ANUIES, las referencias metodológicas del ya desaparecido Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica (COSNET) en su documento “Seguimiento de Egresados de la Educación Superior Tecnológica Ciclo Escolar 2003-2004”, las “Disposiciones Técnico-Administrativas para el Seguimiento de Egresados” de la Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST) –actualmente Tecnológico Nacional de México (ITM)- y el “Cuestionario para medir la pertinencia, calidad y empleabilidad de la oferta educativa del subsistema de educación superior” de la Comisión Estatal Para La Planeación De La Educación Superior Del Estado De Querétaro (COEPES).

DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El instrumento que se realizó para este estudio fue el resultado del análisis de los documentos de la DGEST (2009), ANUIES (1998), COEPES (2009) y COSNET (2003-2004)

Consta de los siguientes apartados:

Encabezado.- Contiene un mensaje de felicitación por el termino de estudios formales de nivel licenciatura, numero de Generación de la carrera, fecha de egreso, fecha de aplicación, datos de contacto de la persona encargada del estudio de egresados, para la carrera de IGE del ITQ corresponde a la Jefatura de Proyectos de Vinculación del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas, y fecha de presentación de resultados del estudio.

1. *Datos personales (Perfil general del egresado).*- Aquí se captan los principales datos personales de los egresados incluye apellidos paterno, materno y nombre (s), número de control, teléfono de casa, teléfono celular correo electrónico, colonia de residencia. Los datos antes mencionados nos ayudaran a tener un directorio con el cual podremos estar en contacto con ellos, para estar enterados en cuestiones sobre ingreso al mercado laboral, percepciones económicas y nivel jerárquico alcanzado, posibles estudios a realizar y recomendaciones hacia alumnos, autoridades académicas y docentes.
2. *Opinión sobre tu residencia profesional (Desempeño profesional).*- En esta categoría se pretende conocer cómo fue desarrollado el proyecto de residencia profesional, su utilidad, así como relación con la inserción laboral principalmente.

3. *Situación actual.*-Esta categoría integra datos a situación del egresado dentro del mercado laboral, es decir, si esta empleado o desempleado, si se dedica a otra actividad (por ejemplo: continuación de estudios) ó si se encuentra en búsqueda activa de trabajo, así como algunos datos laborales para establecer su ubicación en el mercado de trabajo

Con la información recabada, se elaboró un análisis estadístico para retroalimentar tanto al área académica, directiva y estudiantado para realizar las evaluaciones y mejoras pertinentes.

RESULTADOS OBTENIDOS

En la tabla 1 se muestran los resultados de este estudio por generación.

Tabla 1. Resultados obtenidos de la 1ª. y 2ª. Generación de IGE del ITQ (año 2014)

Variable	1ª. Generación Marzo 2014	2ª. Generación Septiembre 2014
Datos personales		
1. Distribución por género	69% mujeres 31 % hombres	86% mujeres 14 % hombres
Opinión sobre la residencia profesional (RP)		
2.Utilidad de la RP	60% muy útil 33% útil 7% regular	48% muy útil 38% útil 14% regular
3.Desarrollo de potencial dentro de la empresa	67% la empresa le dio libertad absoluta 27% regular libertad 6% mínima libertad	66% la empresa le dio libertad absoluta 24% regular libertad 10% mínima libertad
4.Satisfacción en el proyecto RP	80% muy satisfechos 20% no muy satisfechos	86% muy satisfechos 14% no muy satisfechos
5. Asesoría interna (ITQ)	80 % Mucho apoyo 13% regular apoyo 7% poco apoyo	43 % Mucho apoyo 28% regular apoyo 29% poco apoyo
6.Asesoría externa.- (empresarial)	67% su asesor brindo mucha ayuda 33% no recibieron la asesoría esperada	43% su asesor brindo mucha ayuda 28% útil 24% regular 5% poco
7. Problemas durante la residencia profesional.	93% sin problemas	81% sin problemas
8. Recomendarían la empresa para futuras residencias.	80% si 20% no	80% si 20% no
9. Lo que más les gusto de su RP	Poder aplicar sus conocimientos en proyectos reales, la experiencia adquirida, el ambiente laboral y el contacto con los clientes y proveedores	Poder desarrollarme en un ambiente laboral real aplicando mis conocimientos adquiridos.
10. Contratación al término de la RP	47% contratados	29% contratados
Situación actual de los egresados		
Laborando al momento de su graduación.	73%	38%
En búsqueda de empleo / desempleados.	27%	52%

		5% desempleados
Otro	6% propia empresa	5% practicante 5% incubación de su propio negocio
Tomando algún tipo de capacitación y/o actualización profesional	6% (ingles)	48% (ingles y Excel)
Puestos ocupados	Analista de cuentas por pagar, Analista de ventas, Analista del departamento de desarrollo empresarial, Asesor financiero, Asistente de compras indirectas, Auxiliar administrativo, Contralor de costos, Director visual, Dueño de empresa propia, Ingeniero de calidad, Promotor Kaizen.	Customer service, líder de calidad, gestor de nuevos proyectos, residente, ing. De manufactura asistente de nóminas, back administrativo, analista de ventas ,Ing. En Samsung.
Áreas de desarrollo	Finanzas, almacén, compras, Recursos humanos, calidad Ventas, desarrollo empresarial.	Ventas, nominas, mantenimiento, herramientas, administración, almacén, recursos humanos.
Giro:	Comercial, automotriz, servicios, gobierno, aeronáutica.	Comercial, automotriz, Servicios, administración, bancario, proyectos, telecomunicaciones, Aeronáutica.
Empresas	American Eagle, Inbursa, Municipio De Querétaro, Toyota Querétaro, Safrán, Aernnova Aerospace México, Safran Messier Bugah, Imperio Grafico Fusión, Bundy Refrigeration, CNH México, Ferremateriales y Aceros De Querétaro	Bombardier Le Belier Telcel TRW Santander Samsung
Antigüedad laboral	37% 4 meses, 25% 3 meses, 13% 8 meses, 13% 6 meses, 12% 1 meses .	25% 1 año, 12% 10 meses, 12% 9 meses, 13% 8 meses, 13% 2 meses 25% 1 mes.
Ingresos mensuales	27% \$12001-16000 36% \$8001 - \$12000 27% \$4001 a \$8000 10% menos de \$4000 mensuales.	56% \$8001 - \$12000 11% \$4001 a \$8000 33% menos de \$4000 mensuales.

CONCLUSIONES

Los resultados de este trabajo nos dan un diagnostico favorable hacia el programa de residencia profesional de los egresados de la 1ª. y 2ª. Generación de IGE del I IT Querétaro, obteniendo los siguientes datos:

- 1º En general la experiencia laboral obtenida durante el desarrollo de la residencia profesional al poner en práctica sus conocimientos académicos en proyectos reales fue bastante satisfactoria para los egresados y empresas participantes, destacando que más de la mitad consideran muy útil su residencia profesional para su desarrollo laboral actual.
- 2º Más del 80% evaluó como muy satisfactorio su desempeño en su residencia profesional

- 3° 73 y 38% de los egresados se encontraban trabajando al momento de concluir formalmente sus estudios a nivel licenciatura, lo que denota su aceptación en el mercado laboral. Aun así, el nivel de desempleo reportado por los recién egresados es alto, correspondiente al 27% y 62% respectivamente.
- 4° El nivel de ingreso predominante en los recién egresados de IGE está en el rango de \$8,001.00 a \$12,000.00, considerándose el nivel de ingresos promedio para ingeniería en el estado de Querétaro, y alto para profesionistas recién egresados.
- 5° Su formación multidisciplinaria les permite trabajar en áreas diversas, en este caso en ventas, mantenimiento, nominas, herramientas, administración, almacén, finanzas, calidad y recursos humanos, todas afines a la Ing. En Gestión Empresarial.

Se pretende que este sea el primero en una serie de estudios comparativos para determinar las tendencias de desempeño profesional, tomar acciones de mejora continua para fortalecer la pertinencia de esta carrera.

REFERENCIAS

ANUIES (1998). *Esquema básico para estudios de egresados*, México

Betancourt Núñez, Francisco et al. *Política Educativa, Seguimiento De Egresados Y Mercado Laboral En Las Instituciones De Educación Superior En México*. Cuadernos de Educación y Desarrollo Vol 2, N° 21 (noviembre 2010) obtenido en mayo 5, 2014 de <http://www.eumed.net/rev/ced/21/nls.htm>

Bravo Godoy, Raymundo.(2007) *Tecnológico De Estudios Superiores De Jilotepec, Informe Anual De Actividades 2006-2007. A-3 Egresados*. Obtenido en junio 12, 2014 de <http://transparencia.edomex.gob.mx/tesji/informacion/informes/informeactividades.htm>

Castro Cortes, Ángel. *La Experiencia De La Evaluación en Subsistema De Educación Tecnológica. Propuestas Para Su Mejora y Consolidación. Obtenido en Junio 2, 2014 de publicaciones.anuies.mx/...ista/Revista108_S1A2ES.pdf*

CBTIS 258 Manual de Seguimiento de Egresados, obtenido en abril 30, 2014, de <http://cbtis258.jimdo.com/vinculacion/seguimiento-de-egresados/>

COEPES (2009) *Cuestionario para medir la pertinencia, calidad y empleabilidad de la oferta educativa del subsistema de educación superior*.. Obtenido de la página electrónica de la COEPES Querétaro, el 20 de junio del 2014 de <http://www.coepesqro.org.mx/>

COEPES (2009) *Metodología Del Sistema De Seguimiento De Egresados Del Estado De Querétaro*. Obtenido de la página electrónica de la COEPES Querétaro, el 20 de junio del 2014 de <http://www.coepesqro.org.mx/>

COSNET (2002) *Seguimiento de Egresados de la Educación Superior Tecnológica Ciclo Escolar 2003-2004*

DGEST (2009) *Disposiciones técnicas y administrativas para el seguimiento de egresados. Versión 2.0, México.*, obtenido en abril 28, 2014 de sitio.dgest.gob.mx/.../DISPOSICIONES_TECNICO-ADMINISTRATIVA

Fresán Orozco, Magdalena (1998). *Estudios de egresados. Una estrategia para el autoconocimiento y mejora de las instituciones de educación superior, Esquema básico para estudios de egresados, ANUIES, México.*

IPN. *Metodología Metodología para realizar Estudios de Seguimiento de Egresados en el Instituto Politécnico Nacional*. Obtenido en mayo 15, 2014 de http://sistemas.cenac.ipn.mx/SISAE/Docu/metodologia_enc_egresados.pdf

López Salazar Alejandra y otros. *La evaluación curricular. El caso de la licenciatura en administración de la Universidad de Guanajuato. Resultados de encuestas a egresados*. Obtenido en mayo 5, 2014 de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2009c/593/RESULTADOS%20DE%20ENCUESTAS%20A%20EGRESADOS.htm>

Ruiz Porras, María Citlali (2009) *Análisis del desempeño profesional de los egresados del Instituto Tecnológico de Querétaro a dos años de su egreso (generación marzo 2007)* Revista Crónica Naranja del Instituto Tecnológico de Querétaro. No. 20. 2009

Ruiz, Cortes, Salazar (2014) *Estudio de Egresados de la Primera Generación de Ing. en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Querétaro, al momento de egreso (Generación septiembre 2014)* Congreso de investigación Academia Journals, Chiapas 2014. ISSN 1946-5351 Online 1948-2353 CD ROM Volume 6, No. 4., 2014

Diagnóstico sobre índices y detonantes de la violencia, delincuencia y drogadicción en las colonias Héroes de la Revolución, Emiliano Zapata, Almanceña y PRI en el municipio de Hidalgo del Parral, Chihuahua

Jesús Sáenz Córdova M.A.¹, M.A. Verónica Hernández Hernández²,
M.A. Laura Lorena Herrera Pacheco³ y Dra. Laura Georgina Carmona García ⁴

Resumen

El Programa Nacional para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia tiene por objeto atender los factores de riesgo y de protección vinculados a la violencia y la delincuencia. (1)
Reducción de las vulnerabilidades urbanas frente a la criminalidad y la violencia: una precondition del Desarrollo Urbano Sostenible. (2)

El presente trabajo tiene por objeto, “Conocer los índices y detonantes de la violencia, delincuencia y drogadicción en las colonias PRI, Héroes de la revolución, Emiliano Zapata y Almanceña, en el municipio de Hidalgo del Parral Chihuahua”. Se efectuó la revisión de la literatura, se definió el problema y la hipótesis que guían esta investigación, diseñando una estrategia para recabar información del sistema 066, observatorio ciudadano de Parral Chihuahua y del anuario estadístico de Chihuahua. Se desarrolló y aplicó un cuestionario de elaboración propia, obteniendo un Alpha de Cronbach's de 91.72% de confiabilidad y validez con un error de estimación de 1.81%. Donde arrojó que la desintegración familiar, desempleo, alcoholismo, adicciones, educación de baja calidad, bajo nivel de ingresos, y las condiciones vulnerables de su colonia inducen a delitos como robos, extorsiones, secuestros, homicidios, prostitución, riñas y agresiones físicas. Coincidiendo con los resultados del análisis cualitativo.

Palabras clave

Vulnerabilidad, delincuencia, prevención, violencia, desempleo

Introducción

El Programa Nacional para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia tiene por objeto atender los factores de riesgo y de protección vinculados a la violencia y la delincuencia.

Su implementación es coordinada por la Secretaría de Gobernación e implica el trabajo conjunto de los tres órdenes de gobierno, los diferentes sectores de la sociedad civil, así como la participación de la iniciativa privada y los organismos internacionales. La prevención social es un proceso que demanda acciones de corto, mediano y largo plazos orientadas a lograr, de manera progresiva, cambios socioculturales que permitan la configuración de relaciones libres de violencia y delincuencia.

En ese tenor, el Programa Nacional establece los principios de integralidad, intersectorialidad, transversalidad, territorialidad o focalización, participación, trabajo conjunto, continuidad de las políticas públicas, interdisciplinariedad, diversidad, proximidad, transparencia y rendición de cuentas e incorpora las perspectivas transversales de equidad de género; derechos humanos y cohesión social. Su fundamento descansa en el enfoque de seguridad ciudadana, el cual privilegia la participación ciudadana en la construcción de ambientes seguros a través de la prevención, además de entender la seguridad como un derecho humano que debe ser garantizado por el Estado pero que a su vez, debe ser coproducido por todos los actores sociales. El enfoque preventivo asumido por el

¹ Jesús Sáenz Córdova es maestro del área contable en el Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua. jsaenz@itparral.edu.mx
(autor corresponsal)

² La MA Verónica Hernández Hernández es maestra del área contable del Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua
vherandez@itparral.edu.mx

³ La M.A. Laura Lorena Herrera Pacheco es maestra del área de finanzas en el Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua
lherrera@itparral.edu.mx

⁴ La Dra. Laura Georgina Carmona García es maestra del área contable de la Universidad Autónoma de Chihuahua.
lgeorginacarmona@gmail.com

presente Programa plantea tres niveles de intervención: primario, secundario y terciario; y, cinco tipos de prevención, social, situacional, comunitaria, psicosocial y prevención policial orientada a la comunidad.

Se sustenta en tres teorías que explican las distintas aristas de la violencia y la delincuencia. La teoría ecológica del delito (modelo sistémico que orienta la atención de problemas delictivos en todos sus ámbitos de desarrollo), la teoría epidemiológica del delito (centra la atención en los factores de riesgo y factores protectores) y la teoría de la eficacia colectiva (entiende el problema de la criminalidad como algo colectivo en lo que influye el contexto de desarrollo de las personas por lo que busca propiciar comunidades más organizadas, con mayor nivel de solidaridad y confianza, más cohesionadas y por tanto, comunidades más seguras).

Parte de un diagnóstico de la violencia, la delincuencia y la percepción de inseguridad que se han experimentado en el país en los últimos años. Se identifican factores de riesgo, territorios y poblaciones de atención prioritaria (niñas, niños, adolescentes, jóvenes y mujeres) para las que se plantean acciones específicas en los ámbitos individual, familiar, escolar y comunitario.

El presente Programa Nacional considera que para el logro de sus objetivos requiere de la contribución de otros programas de la Administración Pública Federal que también abordan los factores asociados a la violencia y la delincuencia, o bien, que se dirigen a las poblaciones de atención prioritaria. Es importante enfatizar que otras poblaciones no incluidas en el Programa Nacional son atendidas por otras dependencias, en función de su ámbito de competencia. Es decir, son varios los esfuerzos del Gobierno de la República que confluyen en la prevención social. Los cinco objetivos en los que se centran las acciones del PNPSVD son: incrementar la corresponsabilidad de la ciudadanía y actores sociales en la prevención social mediante su participación y desarrollo de competencias; reducir la vulnerabilidad ante la violencia y la delincuencia de las poblaciones de atención prioritaria; generar entornos que favorezcan la convivencia y seguridad ciudadana; fortalecer las capacidades institucionales para la seguridad ciudadana en los gobiernos municipales/delegacionales, estatales y federal; y, asegurar la coordinación entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para la implementación de programas de prevención social. Para su consecución se determinaron 16 estrategias y 98 líneas de acción.

El carácter nacional del Programa refrenda la convicción de que los gobiernos locales son de primordial importancia en la prevención; su proximidad y conocimiento del territorio y las problemáticas que viven sus comunidades permite la integración de acciones y el desarrollo de procesos preventivos pertinentes, alineados a los objetivos, estrategias y líneas de acción del PNPSVD. En este sentido, los municipios y delegaciones tienen un papel central en la implementación y seguimiento de los procesos de prevención social, siempre con el apoyo y coordinación de sus entidades federativas en la realización de los diagnósticos, el diseño y evaluación de los proyectos de prevención. Estos procesos se complementarán y fortalecerán con el trabajo articulado de las dependencias de la Administración Pública Federal que conforman la Comisión Intersecretarial para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia, diseñando estrategias multisectoriales y transversales, así como dirigiendo recursos y acciones de prevención específicas a los territorios focalizados en las demarcaciones definidas por el Programa.

Descripción del Método

Dentro de los alcances de esta investigación de tipo explicativa se busca “Conocer los factores que inciden sobre la violencia, delincuencia y drogadicción en la población joven que habita en las colonias Héroes de la Revolución, Emiliano Zapata, Almanceña y PRI del municipio de Hidalgo del Parral, Chihuahua.”

Es una investigación no experimental, porque no se manipularon deliberadamente ninguna variable, no hay condiciones o estímulos a los cuales se expusieron los sujetos de investigación ni se construyó ninguna situación para ver sus efectos.

Es transversal, porque la investigación nos dio a conocer los factores que más inciden sobre la violencia, delincuencia y drogadicción en la población joven que habita en las colonias Héroes de la Revolución, Emiliano Zapata, Almanceña y PRI del municipio de Hidalgo del Parral, Chihuahua, y no se llevó a cabo un estudio a través del tiempo.

Es de campo puesto que las encuestas se realizaron en el lugar que pertenece cada habitante del polígono al que corresponde y no se sacaron de su ambiente para realizar la investigación cuantitativa.

Muestra

La población que se tomó en cuenta fue de 20,283 habitantes considerando el polígono que abarca el diagnóstico y en base a la proporción de los habitantes de cada una de las colonias que lo integran según corresponde en la tabla 1 de estratificación se definió la muestra representativa a 377 sujetos, a quienes se aplicó el cuestionario considerando un muestreo aleatorio estratificado.

Tabla 1. Tabla de estratificación

Colonia	Población	Porcentaje	Muestra
Zapata	2,665	13%	49
PRI	3,949	20%	75
Almanceña	3,114	15%	57
Héroes de la Revolución	10,555	52%	196
TOTAL	20,283	100%	377

Fuente: Elaboración Propia.

Donde la aplicación de la fórmula al determinar la muestra arrojó el total de 377 sujetos.

$$n = \frac{NZ^2 p (1-p)}{(N-1) e^2 + Z^2 p (p-1)} = \frac{(20283) (1.96)^2 (.5) (1-.5)}{(20283-1) (.05)^2 + (1.96)^2 (.5) (.5)} = 377$$

Los cuales corresponden al polígono que abarca las colonias: PRI, Almanceña, Emiliano Zapata y Héroes de la Revolución de la Ciudad de Hidalgo del Parral Chihuahua. Se desarrolló un instrumento de elaboración propia, está integrado por 3 variables nominales y 87 variables de intervalo, en escala de Likert de 0 a 6, encontrándose un Cronbach's Alpha 0.917245 (NCSS) de confiabilidad y validez y un error de estimación de 0.01813853.

En esta etapa se estudiará por separado cada una de las colonias para determinar los factores de mayor impacto, y posteriormente se hará el análisis al polígono conjuntando los resultados obtenidos.

Resumen de resultados

Sujetos de la investigación

Análisis de datos descriptivos, se presentan en las tablas 2,3 y 4.

Tabla 2: Ocupación

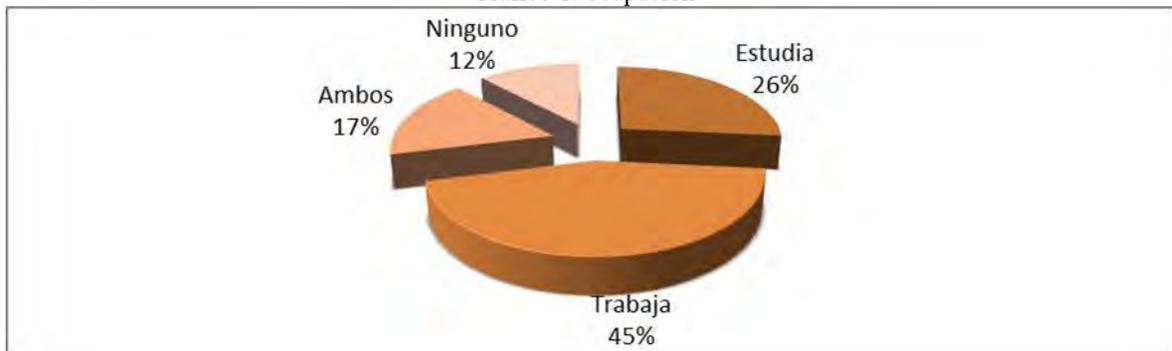
Concepto	Frecuencia	Acum Frec	% Frec	Acum % Frec	Histograma
Estudia	22	22	26.51	26.51	
Trabaja	37	59	44.58	71.08	
Ambos	14	73	16.87	87.95	
Ninguno	10	83	12.05	100	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la tabla 2 que de los encuestados el 26.51% se encuentra estudiando, el 44.58% está laborando, el 16.87% realiza la actividad laboral y estudia al mismo tiempo y el 12.05% ninguna de las dos cosas.

En el gráfico 1 se observa que el 62% de los encuestados tienen una actividad laboral.

Gráfico 1: ocupación



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3: Sexo

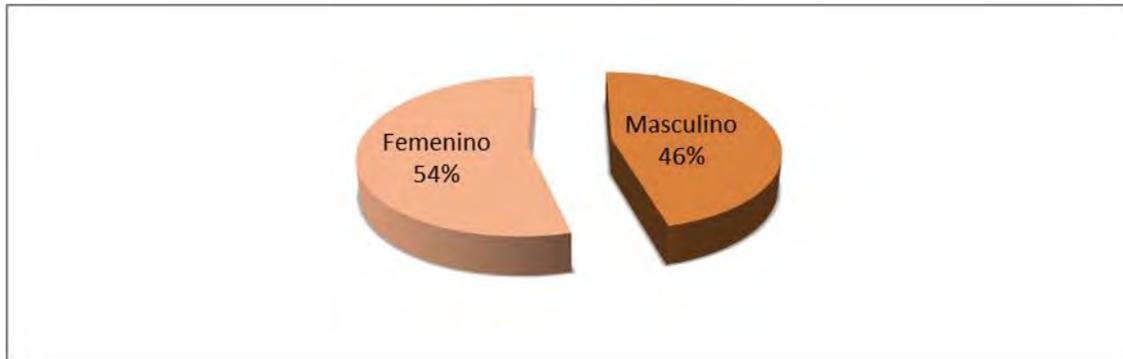
Concepto	Frecuencia	Acum Frec	% Frec	Acum % Frec	Histograma
Masculino	38	38	45.78	45.78	
Femenino	45	83	54.22	100	

Fuente: Elaboración Propia.

Se observa en la tabla 3 que de los encuestados el 45.78% es sexo masculino y el 54.22% sexo femenino.

En el gráfico 2 se observa que el 54% de los encuestados son de sexo femenino.

Gráfico 2: Sexo



Fuente: Elaboración propia.

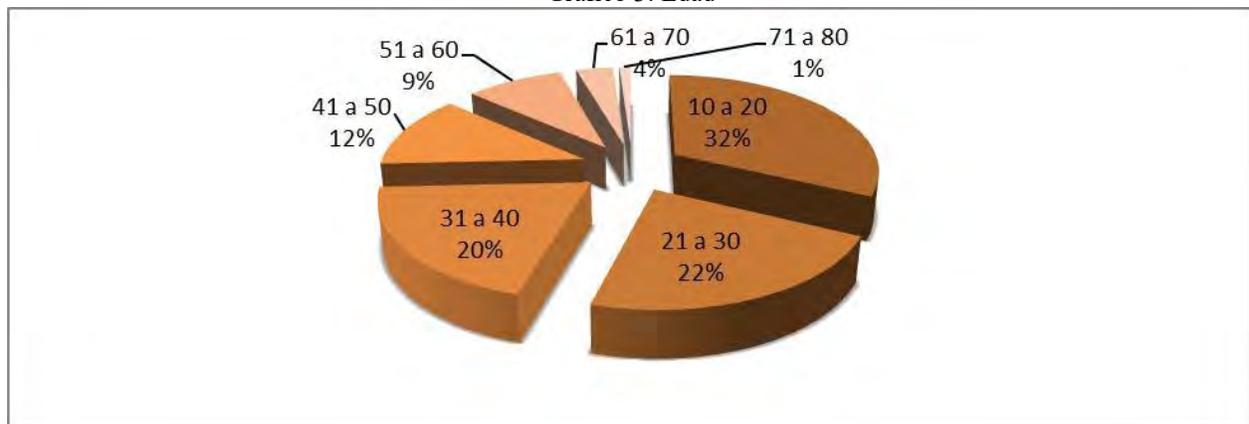
Tabla 4: Edad

Edad	frecuencia	Acum Frec	% Frec	Acum % Frec	Histograma
10 a 20	121	121	32.10	32.10	
21 a 30	84	205	22.28	54.38	
31 a 40	75	280	19.89	74.27	
41 a 50	46	326	12.2	86.47	
51 a 60	34	360	9.02	95.49	
61 a 70	13	373	3.45	98.94	
71 a 80	4	377	1.06	100	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la figura 4 que de los encuestados el 32.10% se encuentra entre las edades de hasta 20 años, el 22.28% se encuentra entre 21 a 30 años, el 19.89% se encuentra entre 31 a 40 años, el 12.20% se encuentra entre 41 a 50 años, el 9.02% de 51 a 60 años, el 3.45% entre 61 a 70 años y el 1.06% entre 71 a 80 años.

Gráfico 3: Edad



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 3 se observa que el 74% de los encuestados se encuentran en el rango de edad de 10-40 años.

Consideración valorativa por análisis factorial (spss) de la muestra de la investigación.

Tabla 5: KMO y prueba de Bartlett de la muestra de 377 sujetos

Medida de adecuación muestral de Káiser-Meyer-Olkin.		.826
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	12900.110
	gl	3741
	Sig.	.000

Fuente: Elaboración obtenida de ejecutar el paquete estadístico SPSS

Como se observa en la tabla 5 KMO, el valor de KMO = 0.826 está entre 0.9 y .8 con un nivel bueno según Káiser.

En la tabla 6 se puede apreciar el análisis por factor con el uso del paquete estadístico SPSS

Tabla 6. Análisis de Cronbach's por factor

Factor	Alfa Cronbach's
Factor 1 El desempleo es determinante para la delincuencia	0.832492
Factor 2 Factores de riesgo de salud	0.672141
Factor 3 La violencia en la colonia es determinante para la delincuencia	0.815790
Factor 4 La falta de espacios de esparcimiento es determinante para la delincuencia	0.756525
Factor 5 Factores de riesgo: prostitución y aborto	0.539452
Factor 6 Instituciones de seguridad policiaca	0.667498
Total del instrumento	0.842587

Fuente: Elaboración propia.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

8 factores determinantes de la violencia en la muestra del polígono por el NCSS

Lo que más preocupa

- 1.-El desempleo provoca la delincuencia.
- 2.-El desempleo provoca violencia familiar
- 3.-La ausencia de la madre de familia provoca peleas
- 4.-En lo que resta del año por los lugares que transita a la escuela cree que le pueda ocurrir algún daño.
- 5.-La educación de baja calidad es causas de la delincuencia.
- 6.- La falta de capacitación provoca desempleo.
- 7.- La desintegración familiar genera delincuencia.
- 8.- Considera que la falta de ingreso económico es causa para dejar de asistir a la escuela.

Conclusiones

La pobreza afectiva, la carencia de manifestaciones de afecto, una comunicación inexistente entre padres e hijos, roles invertidos donde los hijos se hacen cargo de los gastos de hermanos y padres, un desarrollo emocional pobre asociado a carencias en el sistema de valores, enojo con la sociedad mal dirigida, corrupción y patrones defectuosos en la interacción padres e hijos, son algunos de los factores determinantes en la violencia, la delincuencia, la drogadicción y el alcoholismo, es factible afirmar que la pobreza afectiva y económica han sido detonantes para el alcoholismo y drogadicción los cuales a su vez ocasionan violencia, apatía, riñas, abuso sexual entre familiares y una sensación de abandono, inseguridad e injusticia entre otros.

Referencias

- (1) La Ley General para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia sólo contempla los primeros cuatro tipos de prevención. Sin embargo, por su importancia se agrega la prevención policial. "Programa nacional para la prevención de la violencia y la delincuencia 2014-2018" Recuperado de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=534308&fecha=
- (2) Guía para la prevención con jóvenes hacia políticas de cohesión social y seguridad ciudadana. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-HABITAT) P.O. Box 30030 00100 Nairobi GPO KENYA Tel: 254-020-7623120 (Oficina central) www.unhabitat.org

OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PREFORMADO PARA UN TERMISTOR DE APLICACIÓN AUTOMOTRIZ, A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA SEIS SIGMA

Ing. Osdy Arphaxad Salas Tapia¹, Dr. Alfonso Aldape Alamillo²
M.C. Francisco Zorrilla Briones³, M.C. Manuel Alonso Rodríguez Morachis⁴

Resumen. En el presente artículo se analiza la mejora realizada al preformado de un termistor de aplicación automotriz, en una planta manufacturera en Ciudad Juárez, específicamente a la reducción de la variación en una medida del componente mediante la metodología Seis Sigma. Utilizando la base de ésta herramienta llamada DMAIC, por sus siglas en inglés; Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. Así como la aplicación de la reingeniería en el paso Mejorar. Debido al cambio de herramental utilizado para el preformado del termistor, con ello se pudo disminuir la variación y por consiguiente el nivel de CPK aumento, cabe mencionar que aun estando retirado de los niveles óptimos de CPK establecidos, la mejora fue notoria.

Palabras clave. Termistor, Seis Sigma, DMAIC, Reingeniería.

Introducción

En la rama de la medición de temperatura cada día se incrementa la utilización de los termistores, debido a que los avances logrados en su fabricación muestran una serie de características, tales como menor tamaño, lo cual permite que sean colocados en lugares donde es imposible pensar en una RTD (detector de temperatura resistivo); su alta resistencia nominal admite que sea prácticamente despreciable la influencia de la resistencia de los conductores de unión; su alta sensibilidad, baja constante térmica y bajo costo, que resultan necesarios en muchas aplicaciones. La no linealidad sigue siendo su principal desventaja. (Enrique Castro-Montero, 2010) Existen dos tipos de termistor: NTC (Negative Temperature Coefficient) – coeficiente de temperatura negativo PTC (Positive Temperature Coefficient) – coeficiente de temperatura positivo.

Cuando la temperatura aumenta, los tipo PTC aumentan su resistencia y los NTC la disminuyen. El termistor que analizamos se encuentra en la Figura 1.



Figura 1. Termistor sin Preformar

Para nuestro proceso en una línea de producción de sensores de fluido flexible de aplicación automotriz, los cuales van instalados en el sistema de combustión, específicamente entre el tanque de gasolina y el motor de combustión interna; el termistor toma la lectura de temperatura de la gasolina. Dicho termistor debe pasar por un proceso de preformado y posteriormente ser instalado dentro del sensor. Observando registros de desperdicio de abril del 2012 a septiembre del 2013 se encontró un alto nivel de pérdida, 17970 termistores cada unidad tiene un costo de \$0.30 USD. Lo que equivale a \$5,391.00 USD debido a que el termistor no presentaba una consistencia en el preformado.

¹ Ing. Osdy A. Salas Tapia es Ingeniero Industrial egresado del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, con 10 de experiencia en la industria maquiladora. osdysalas@gmail.com

² Dr. Alfonso Aldape Alamillo, Profesor a nivel posgrado en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez en maestrías en Ingeniería Industrial e Ingeniería Administrativa así como Doctorado en Ingeniería Industrial. aaldape@itcj.edu.mx

³ M.C. Francisco Zorrilla Briones, Profesor a nivel posgrado en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez en maestrías en Ingeniería Industrial e Ingeniería Administrativa. fzorrilla@itcj.edu.mx

⁴ M.C. Manuel Alonso Rodríguez Morachis. Profesor a nivel posgrado en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez en maestrías en Ingeniería Industrial e Ingeniería Administrativa.

Si el preformado del termistor no es lo suficientemente cercano a la especificación del plano, éste no se podrá ensamblar con facilidad en el sensor, además debemos mencionar que el alambre es muy flácido, es decir, no permite que tenga una memoria rígida una vez preformado el termistor.

El preformado se realiza en una estación semiautomática, donde el operador coloca el termistor en un escantillón el cual avanza en dirección horizontal 10 centímetros hasta llegar a una prensa la cual baja y hace los dobleces establecidos. Lo primero que estudiamos que se explica con mayor detalle más adelante son las dimensiones que mayor debemos cuidar al momento de preformarse el componente.

Seis Sigma

Esta metodología se originó en Motorola en enero de 1987 como una iniciativa para el mejoramiento de la calidad de largo plazo, puede dar como resultado una mayor penetración en el mercado, mayor productividad y costos totales más bajos de manufactura y servicios. El enfoque mayormente utilizado por seis sigma es el método Definir – Medir – Analizar – Mejorar – Controlar (DMAMC), el cual emplea las cartas de control, experimentos diseñados, análisis de capacidad de proceso y muchas otras herramientas estadísticas. Seis Sigma representa una métrica, una filosofía de trabajo y una meta. (Báez, 2010)

La historia de Seis Sigma se inicia en Motorola cuando un ingeniero (Mikel Harry) comienza a influenciar a la organización para que se estudie la variación en los procesos (enfocado en los conceptos de Deming), como una manera de mejorar los mismos. Estas variaciones son lo que estadísticamente se conoce como desviación estándar (alrededor de la media), la cual se representa por la letra griega sigma (σ). Esta iniciativa se convirtió en el punto focal del esfuerzo para mejorar la calidad en Motorola, capturando la atención del entonces CEO de Motorola: Bob Galvin. Con el apoyo de Galvin, se hizo énfasis no sólo en el análisis de la variación sino también en la mejora continua, estableciendo como meta obtener 3,4 defectos (por millón de oportunidades) en los procesos; algo casi cercano a la perfección.

Definir

Lo primero que se definió con claridad es el modo de falla que se presentaba con mayor ocurrencia, es decir; preformado incorrecto, pero ¿Dónde está mal preformado? ¿Cómo está preformado? y ¿Por qué está mal preformado? Observando el proceso de preformado y ensamble de termistor al sensor se definió que la dimensión más importante al momento de ensamblarse debe ser la señalada en la Figura 2, la cual es de 12 mm, pero dicha dimensión en el plano se marca como básica o de referencia, es decir, no tiene una tolerancia marcada.

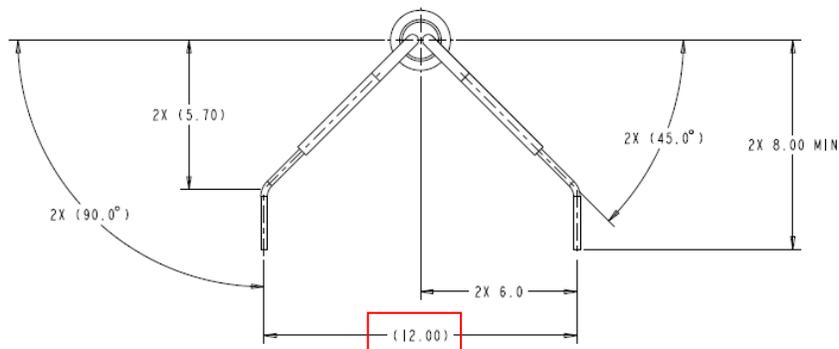


Figura 2. Plano del Preformado del Termistor.

¿Cómo llegamos a señalar esa dimensión como crítica o importante? Mediante el análisis del proceso se observó que la mayoría de los rechazos eran de la forma como se muestra en la Figura 3. Donde se observa claramente como el termistor queda fuera de las terminales donde debe asentar. En la Figura 4 se observa la especificación del ensamble, la flecha señala la posición correcta del alambre del termistor, el cual debe quedar dentro de la terminal.



Figura 3. Rechazo por Termistor Fuera de Terminales

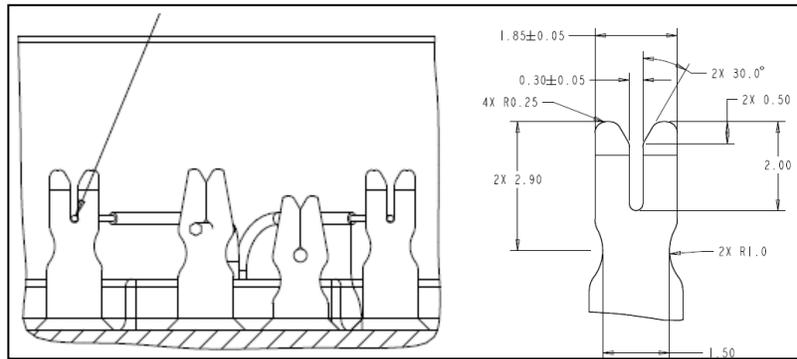


Figura 4. Izquierda: Ensamble de Termistor en Terminal. Derecha: Plano de Terminal

Como ya mencionamos con anterioridad la dimensión de 12 mm que indica la separación entre puntas del termistor, no tiene tolerancia, para fines de estudio y análisis se tomo en cuenta la distancia de separación que hay en la terminal donde va colocado el termistor, esta especificación es de 0.30 ± 0.05 mm como se puede ver en la Figura 4. El diámetro del alambre del termistor es de 0.24 mm, con lo cual podemos definir que para fines de éste estudio nuestras especificaciones quedaran en 12.175 mm a 11.825 mm.

Medir

Una vez definida la dimensión en la que nos enfocamos, se toma una muestra de termistores preformados, y se mide en un comparador óptico, ya que este instrumento de medición es el más óptimo para este tipo de material dada la fragilidad o poca memoria del alambre. El tamaño de la muestra fue de 108 piezas.

Analizar

Lo primero que analizamos es la dispersión que hay en las lecturas tomadas, así como el CPK del proceso de preformado con la máquina semiautomática, las graficas se muestran en la Figura 5.

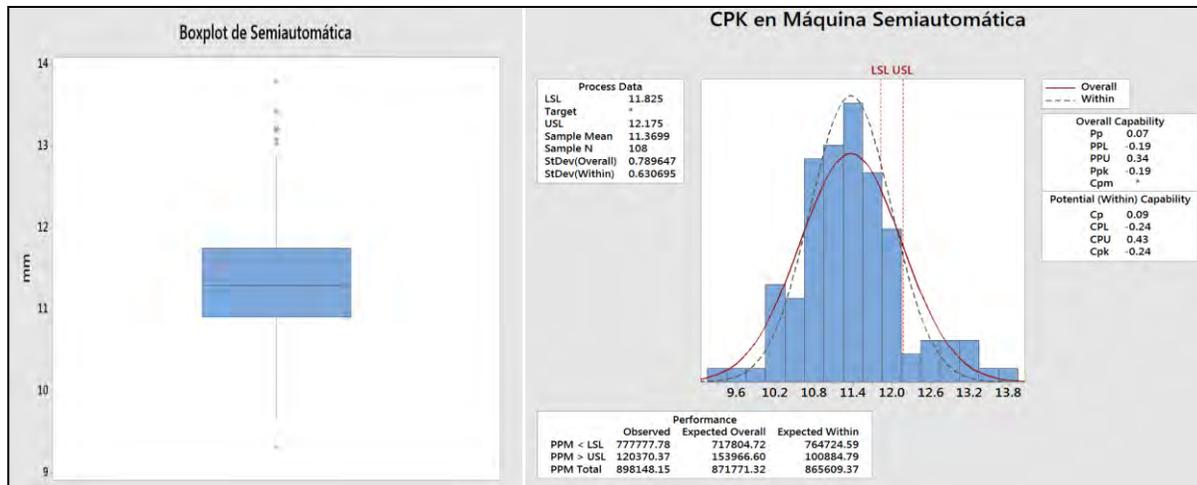


Figura 5. Resultados de Dispersión y CPK de Termistores en la Máquina Semiautomática.

Claramente se observan que no se encuentra dentro de control el proceso, al haber puntos fuera de los cuartiles en la grafica de dispersión. Así como un CPK de -0.24 y con un PPM Total de 898148.15

Ahora analicemos el proceso en la estación de trabajo, el preformado se hace con ayuda de una estación semiautomática, donde el operador carga o coloca el termistor en un escantillón, el cual es detectado por unos sensores de presencia, cuando el operador retira su mano y las cortinas de seguridad dejan de estar interrumpidas, el escantillón avanza 10 centímetros en dirección horizontal hacia una prensa la cual baja haciendo presión en el termistor y dando la forma especificada en por el diseño del sensor para poder instalarse en el sensor, dicha forma se observo en la Figura 2. Durante el análisis al proceso se observo que el termistor presenta mucho juego o se mueve demasiado al ir recorriendo la distancia de 10 centímetros. Lo que ocasiona que el componente al llegar a la prensa no esté en la posición original que se coloco, y por consecuencia se tenga un termistor con un preformado incorrecto, ya sea por demasiada apertura entre sus terminales o con ambas terminales cargadas o dobladas hacia un mismo lado.

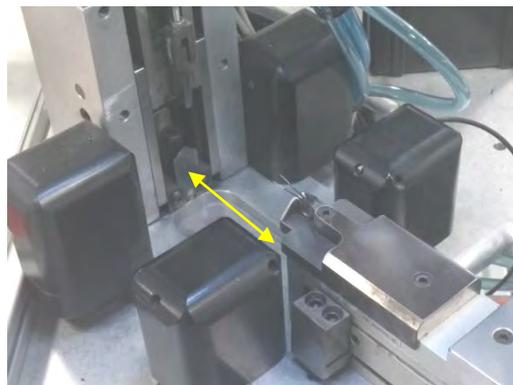


Figura 6. Máquina Semiautomática de Preformado de Termistor

En la Figura 6 se observa claramente mediante una línea de color amarillo la distancia recorrida por el termistor hasta llegar a la prensa, es ahí en toda esa distancia que el termistor va con movimiento, es decir nunca mantiene un CERO que tome como referencia la máquina para de ahí tomar como base para todas las dimensiones del preformado.

Mejorar

Después de lo visto en el punto anterior se debe trabajar en eliminar ese movimiento que presenta el termistor al momento de estarse preformando, ya que por consiguiente se tendrá un resultado más constante en la dimensión de la apertura de ambas terminales. Para ello se propuso la utilización de una maquina manual la cual se observa en la Figura 7, donde el termistor siempre este en posición de reposo, es decir; sin ningún movimiento. Aquí se utiliza una reingeniería de la herramienta de preformado.

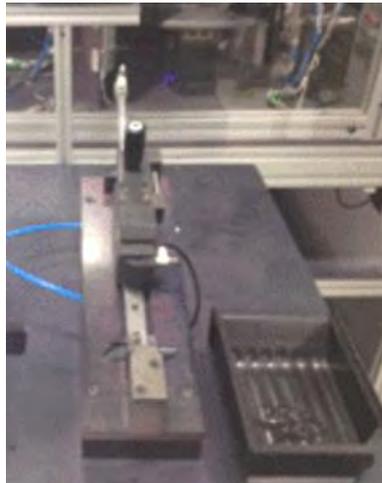


Figura 7. Máquina manual propuesta.

Así mismo se definió una distancia de 11.76 mm para el escantillón que hará la función de prensa para dar el preformado al termistor, esta medida es debido a que el alambre mide 0.24 mm de diámetro, es decir 0.12 mm de radio mas los 11.76 mm del escantillón dan como resultado 12.00 mm de distancia. Esto se observa en la Figura 8 así como la posición en la que permanecerá el termistor durante el proceso.

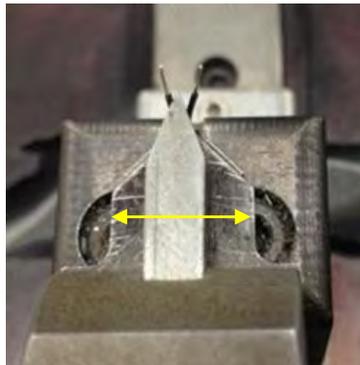


Figura 8. Escantillón de Preformado Manual

Una vez implementado lo anterior se toma nuevamente una muestra de 108 termistores preformados en la maquina manual, arrojando los resultados mostrados en la Figura 9

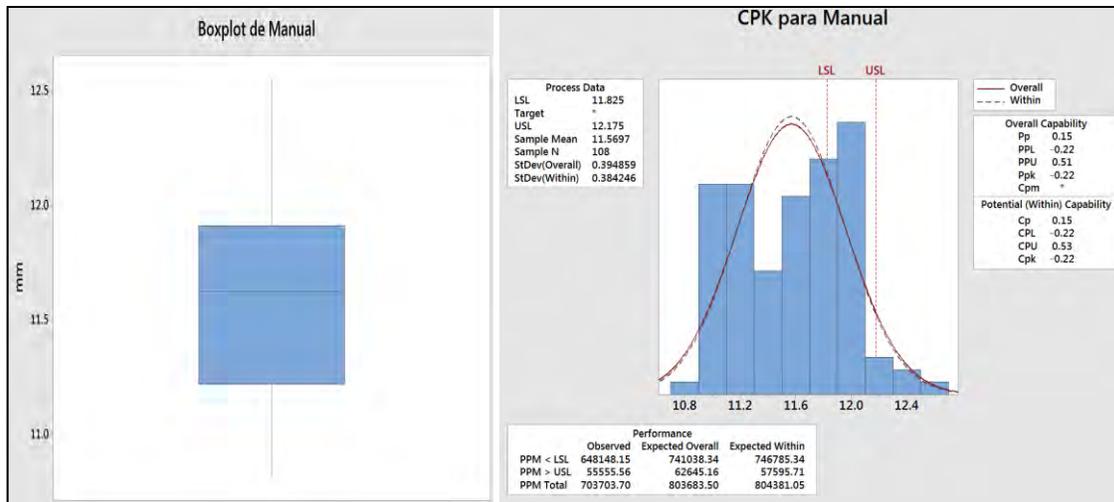


Figura 9. Resultados de Dispersión y CPK de Termistores en la Máquina Manual.

Donde se observa claramente una mejoría en la dispersión de los datos, al no haber puntos fuera de los cuartiles. Así como una mejoría de 0.02 en el CPK. Debemos especificar que el material del alambre del termistor tiene una memoria muy pobre, es decir es muy fácil de manipular, se propuso la utilización de un alambre más rígido, pero el costo por parte del proveedor se elevaba en un 5% del costo original, 1 (Harry, 1999) o cual no fue aceptado por la compañía.

Conclusiones

Podemos concluir con lo presentado en este trabajo que no siempre es mejor la utilización de la automatización en los procesos industriales, como se comprobó se lograron mejores resultados con la utilización de una maquina manual. Cuando se propuso la idea de una maquina que sustituyera la manual no se pensaba que pudiera dar mejores resultados, parte del éxito de ello es la gran mano de obra certificada que se tiene en esta ciudad.

Bibliografía

- Báez, Y. A. (2010). Aplicación de Seis Sigma y los Métodos Taguchi para el Incremento de la Resistencia a la Prueba de Jalón de un Diodo Emisor de Luz. *Información Tecnológica*, 63 -73.
- Enrique Castro-Montero, A. S.-M. (2010). LINEALIZACIÓN DE ACONDIONADORES DE SEÑALES PARA LA MEDICIÓN DE TEMPERATURA UTILIZANDO TERMISTORES. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 60.
- Harry, M. (1999). *Seis Sigma*. Doubleday.

CALIBRACIÓN DE EQUIPO EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

M.C. Jesús Salinas Coronado¹, M.I. Julián I. Aguilar Duque², M.C. Javier Sánchez González³ y M.C. Víctor M. Juárez Luna⁴

Resumen: Una actividad tal vez poco documentada en artículos de investigación; es la calibración de los equipos utilizados para medir una infinidad de procesos, al igual que otros trabajos también cuenta con variaciones que si no se controlan pueden afectar la calidad del producto y por consiguiente la insatisfacción de clientes internos y externos. En este trabajo se pretende investigar las necesidades que tienen las empresas sobre el servicio de calibración así como las magnitudes más utilizadas en las organizaciones empresariales de Ensenada B.C. En este trabajo de investigación es importante conocer acerca de la metrología aplicada en el campo laboral. El objetivo de este trabajo es llegar a un 30% de la información acerca de las actividades relacionadas a la calibración en la industria de esta ciudad.

Palabras Clave: Magnitudes, calibración, empresa, calidad, metrología.

Introducción

La investigación se realizó en la localidad de Ensenada B.C. el interés es conocer las necesidades de calibración de instrumentos de medición así como la problemática a la que se enfrentan las empresas para cumplir con este requerimiento de la norma de calidad, y en general para cumplir con productos de acuerdo a los requerimientos del cliente.

El mundo de la instrumentación y control de procesos está entrando en una era de cambio total, en donde los instrumentos de medición se vuelven cada vez más rápidos mediante el manejo de señales digitales, de equipos más sofisticados y las comunicaciones estándares se mueven al mismo ritmo y por consiguiente los principios de operación de la mayoría de los instrumentos aplicados en el control de procesos ha cambiado significativamente. Considerando que todo elemento primario tiene de alguna manera que interaccionar con la variable del proceso para poder registrar los cambios que en ella se realicen, entonces es necesario conocer primeramente los principios físicos, eléctricos, hidráulicos, y neumáticos básicos con los cuales funcionan dichos detectores y la manera que se adecuan las señales para poder ser transmitidas y manipuladas. Uno de los puntos principales en el mundo de la instrumentación, es la terminología que se emplea para poder conocer las especificaciones con la que los fabricantes de equipos e instrumentos diseñan, desarrollan, prueban y los calibran. Aunado a esto los técnicos, ingenieros e individuos relacionados con el campo de control de procesos deberán conocer esta terminología para poder comunicarse de manera adecuada y poder emplear lo mejor de la instrumentación para el control de los procesos. En el control de procesos el termino especificaciones se usa para describir las características de un sistema de medición o transductor que usualmente se muestra en las hojas de especificaciones de cada instrumento. Estos términos son usados por los ingenieros que diseñan el proceso para seleccionar el tipo de equipo requerido. Aunque no existe un acuerdo universal en el significado de los términos, si se tiene un acuerdo en su interpretación. Usualmente se manejan ciertas especificaciones generales en los equipos, los términos descritos posteriormente en esta investigación podrán ser una guía para identificar las características de los instrumentos de control de procesos que

¹ M.C. Jesús Salinas Coronado. Profesor investigador. Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California, jesus.salinas.coronado@uabc.edu.mx. (Autor corresponsal).

² M.I. Aguilar Duque. Profesor investigador. Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California, julian.aguilar@uabc.edu.mx.

³ M.C. Javier Sánchez González. Profesor investigador. Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California, javsanchez@uabc.edu.mx.

⁴ M.C. Víctor Manuel Juárez Luna. Profesor. Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California, juarezv@uabc.edu.mx.

se están empleando. Antes de instalar cualquier equipo, es importante contar con las hojas de especificaciones para seleccionarlos en función de las condiciones de proceso (Villalobos et al. 2006).

Creus 2006; Comenta: Los procesos industriales exigen el control de la fabricación de diversos productos obtenidos. Los procesos son muy variados y abarcan muchos tipos de productos: la fabricación de productos derivados del petróleo, de los productos alimenticios, de la industria cerámica, de las centrales generadoras de energía, de la siderurgia, de los tratamientos térmicos, de la industria papelera, de la industria textil, etc. En todos estos procesos es absolutamente necesario controlar y mantener constantes algunas magnitudes, tales como la presión, el caudal, el nivel, la temperatura, el pH, la conductividad, la velocidad, la humedad, el punto de rocío etc. Los instrumentos de medición y control permiten el mantenimiento y la regulación de estas constantes en condiciones más idóneas que las que el propio operador podría realizar.

Chávez et al. 2009. Mencionan: La actividad cotidiana esta intensamente influenciada por la metrología; el tiempo, la masa y la longitud se ven incorporados en toda creación del hombre. La producción de artículos en general, ha hecho crear sistemas de metrología para la verificación y el control de las dimensiones fundamentales que repercuten en la normalización e intercambiabilidad de elementos mecánicos de un producto. Un ejemplo de lo anterior, son las partes de un automóvil que pueden fabricarse en lugares muy remotos entre si y luego enviarse a un lugar común de ensamble con la seguridad de que todas las partes se ajustaran tal como se planeo en el departamento de diseño. De esta manera, la normalización o estandarización de las medidas en la industria ha podido diversificar sus productos logrando que la manufactura pueda dirigirse hacia la calidad del producto y al costo competitivo de la producción. En ese contexto, la metrología se constituye como una disciplina que impulsa a la tecnología acorde a las necesidades de la industria actual. La metrología se encarga de todo lo relacionado a la medición, involucra aspectos teóricos de las mediciones independientes de su nivel de precisión y del campo o disciplina de la ciencia. La metrología esta ligada con la tecnología actual de la producción en donde se requiere de un sistema que incluya las normas reconocidas a nivel internacional, es decir, que verifiquen y corrijan aparatos metrologicos para mantener la precisión de dichas normas. La metrología en forma general se clasifica en: *Metrología científica*, establece la relación con los servicios de calibración realizados en la industria y el comercio. El propósito es buscar y materializar los patrones internacionales para que estos sean fáciles de reproducir, lo anterior implica encontrar patrones adecuados para los descubrimientos que se hagan en el futuro. *Metrología legal*, establece el cumplimiento de la legalización metrologica, es decir la conservación y empleo de los patrones internacionales, primarios y secundarios logrando de esta manera mantener laboratorios oficiales que conserven los patrones de referencia. *Metrología industrial*, se relaciona con los laboratorios autorizados, su función es dar servicio de calibración a patrones y equipos de la industria. *Metrología técnica*, se relaciona con las medidas confiables y precisas estableciendo la uniformidad con respecto a un patrón de medida establecido, y puede clasificarse con base en el tipo y técnica de medición en: Metrología dimensional o geométrica, metrología eléctrica, metrología térmica, metrología química.

Algunas mediciones sólo requieren un procedimiento simple y poco equipo. El instrumento puede ser más que una escala marcada con las unidades deseadas. Es fácil medir el ancho de una tabla utilizando una cinta métrica marcada en centímetros y/o milímetros; la temperatura ambiente de una habitación se encuentra por medio de un termómetro y la lectura la proporciona la posición del mercurio en la escala. La presión en un neumático de automóvil se obtiene por medio de un gauge colocándolo en el pivote de la llanta obteniendo una lectura en libras de presión de aire por pulgada cuadrada. Los anteriores instrumentos deben ser confiables en sus lecturas obtenidas, deben ser comparados con patrones de mayor calidad o instrumentos declarados para calibrar los de uso común (Youden 2000).

Para determinar la calidad de un producto y saber si la calidad exigida se alcanza, se requiere de la medición del cumplimiento de los criterios especificados, mediante el seguimiento de los procesos productivos, a fin de garantizar la conformidad de las características establecidas para el producto final. Son varias las alternativas que se desarrollan, en algunos casos optan por la certificación del sistema de gestión de la calidad ISO-9001:2008 y en otros casos, por la acreditación como forma de demostrar competencia técnica y validez de resultados a través de la norma ISO-IEC-17025:2006. AL respecto, es válido precisar que aunque con la certificación se garantiza la satisfacción de los requisitos del sistema de gestión, solo la acreditación permite demostrar la competencia técnica,

de lo cual constituye. Una necesidad de los laboratorios, respecto a que terceras partes reconozcan de forma transparente su competencia para realizar determinados ensayos; los laboratorios que aspiren a esta condición deben cumplir además, los criterios de acreditación y políticas que rigen esta actividad (Valdez y Gomes 2013).

Metodología

En reuniones realizadas con los integrantes del cuerpo académico (CA) “Diseño, desarrollo y manufactura de procesos y servicios” el cual está integrado por tres maestros miembros del CA, dos maestros asociados y cinco alumnos participantes se procedió a visitar empresas de la localidad para detectar necesidades de las mismas sobre la actividad de calibración de instrumentos utilizados en los diferentes procesos industriales. En la tabla 1 se presenta la información de las empresas visitadas, fueron doce empresas; once del ramo automotriz y una de productos médicos.

Tabla 1. Empresas y magnitudes

Empresas	Magnitudes
Área automotriz	Dimensional (calibrador, medidores de altura, micrómetros, rugosímetros, espesor, reglas graduadas, cintas) Eléctrica (fase, energía continua y alterna, potencia, corriente) Fuerza (fuerzas universales, transductores). Presión (manómetros, vacuómetros). Masas (pesas, máquinas automáticas)
Área medica	Espectrofométricas (color, composición química, tamaño de partícula) Dimensional (calibrador, medidores de altura, micrómetros, espesor, reglas graduadas, cintas) Eléctrica (potencia, corriente, potencia) Fuerza (fuerzas universales, transductores). Presión (manómetros, vacuómetros). Masas (pesas)

Resultados

En el estado de baja california hay un total de 6992 empresas en los diferentes municipios que la conforman, 514 empresas en Ensenada, 2189 en Mexicali, 164 en Tecate, 4096 en Tijuana y 32 en Rosarito. En la tabla 2 se muestra la información de empresas en el estado de Baja California al 2 de febrero del 2015. De acuerdo al presente proyecto el municipio en el cual se realiza la investigación es Ensenada.

Tabla 2. Información de empresas en el estado de baja california

Municipios	Empresas
Ensenada	514 (260 Empresas, 254 de servicio)
Mexicali	2186
Tecate	164
Tijuana	4096
Rosarito	32
Total	6992

De acuerdo a la lista emitida por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), entidad de gestión privada en México, cuya actividad preponderante es el de acreditar a los organismos de la evaluación de la conformidad: laboratorios de calibración, de ensayo, clínicos, unidades de vinificación (para inspección), organismos de certificación, proveedores de ensayos de aptitud y a los organismos verificadores de emisiones de gases efecto. Se

cuenta en el estado de Baja California con: tres laboratorios acreditados para ofrecer servicios de calibración, siendo estos: Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial, Comisión Federal de Electricidad y el Laboratorio José Guillermo Aguilar Soto. Y con treinta y dos laboratorios de ensayos para ofrecer servicios de medición, siendo algunos de estos: CEMEX Concretos, Analítica Fremex, Comisión Estatal de Servicios Públicos, Comisión Nacional de Agua, Comisión Estatal de Sanidad Vegetal de Baja California, Constructora y Perforadora Latina, Consultoría Delgadillo y López, Equipos Eléctricos de Baja California, Grupo Integral de Servicios Fitosanitarios, Laboratorio Ambiental Sigma, Laboratorio de Construcción y Suelos, Laboratorio Jaba, PEMEX Refinación, entre otros; donde cinco de ellos se encuentran localizados en la ciudad de Ensenada, Baja California (CEMEX Concretos, PEMEX Refinación, Laboratorio Ambiental Sigma, Laboratorio de Construcción y Suelos, Salip Laboratorio Industrial y de Control).

EMA 2015: Cumple con la norma vigente para organismos de acreditación en el ámbito mundial, la norma NMX-EC-17011-IMNC-2005 “Evaluación de la conformidad” “Requisitos generales para los organismos que realizan la acreditación de organismos de evaluación de la conformidad”. La acreditación es el acto por el cual una entidad de acreditación reconoce la competencia técnica y confiabilidad de los laboratorios de ensayo, laboratorios de calibración, laboratorios clínicos, unidades de verificación (organismos de inspección) y organismos de certificación para la evaluación de la conformidad.

En la Tabla 3 se muestran las empresas acreditadas por EMA, que se dedican a la calibración en Baja California. En la Figura 1 se muestra información a nivel nacional de la cantidad de empresas, fuente Sistema de información Empresarial Mexicano SIEM.

Tabla 3. Laboratorios de calibración y laboratorios de ensayos en Baja California

Laboratorios de calibración	Localización
Centro de ingeniería y desarrollo industrial	Tijuana B.C.
CFE	Tijuana B.C.
José Guillermo Aguilar Soto	Tijuana B.C.
Laboratorios de ensayos	
Cemex, concretos	Ensenada B.C.
Pemex, refinación	Ensenada B.C.
Laboratorio ambiental sigma	Ensenada B.C.
Laboratorio de construcción y suelos	Ensenada B.C.
Salip laboratorio industrial y de control	Ensenada B.C.

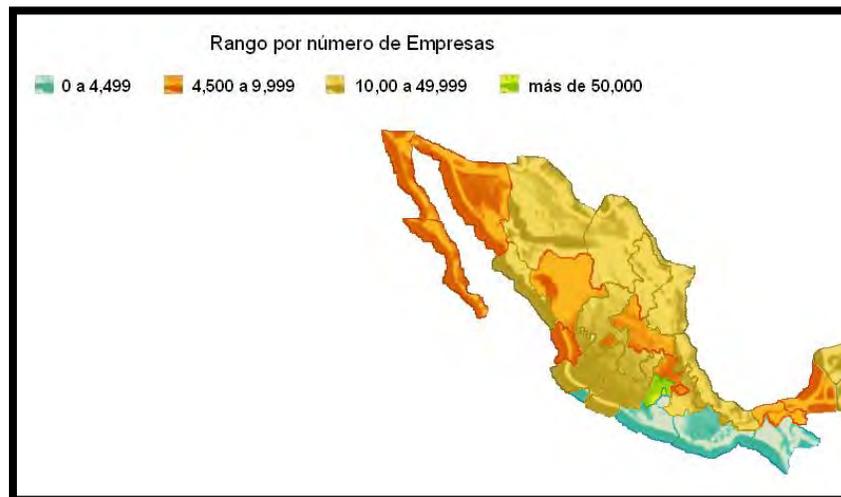


Figura 1. Comparativo de empresas a nivel nacional

Conclusiones

De acuerdo a la información recabada y analizada en esta primera parte de la investigación, en la ciudad de Ensenada, Baja California (México) solo cuenta con cinco laboratorios de ensayo, los cuales no cubren la totalidad de la demanda en servicios de calibración, medición y/o validación para las magnitudes utilizadas en las empresas de giro preponderante de la región (tal como la automotriz, aeroespacial, productos médicos, alimentos, entre otras). Teniendo que recurrir a laboratorios instalados en las ciudades cercanas, tales como Tijuana y Mexicali (en Baja California), Hermosillo y Ciudad Obregón (en Sonora), o directamente fuera de zona, tal como las ciudades de: México, Monterrey, Guadalajara o Querétaro (donde está instalado el laboratorio primario nacional, Centro Nacional de Metrología, CENAM). Además de considerar en ciertos casos urgentes de reconocimiento y trazabilidad, a patrones de referencia internacional, con los laboratorios instalados en los Estados Unidos de Norteamérica, debido a la cercanía con la frontera con el estado de California, servicios que impactan en los costos de producción de los productos y servicios de las empresas solicitantes.

Referencias

Chávez Aparicio Francisco, Mejía Corona Rodolfo y Pacheco Díaz Guilevaldo. (2009). *Introducción a la metrología dimensional*. Editorial. Instituto Politécnico Nacional. México D.F.

Creus Sole Antonio. (2006). *Instrumentación Industrial*. Editorial, Alfaomega, Marcombo; Barcelona España.

EMA. Entidad Mexicana de Acreditación. (2015). <http://www.ema.org.mx/portal/index.php/Ema/ema.html>

Valdez Peña Ivonne y Gómez Avilés Bismayda. (2013). *Procedimiento para el diagnostico en el proceso de acreditación de laboratorios de ensayo y calibración*. Base de datos de la UABC. <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=07756e1d-de54-4020-a38e-253ce68ea703%40sessionmgr115&hid=118>

Villalobos Ordaz Gustavo, Romero Raúl, Ortiz Hernández Fernando y Montúfar Navarro Marcela. (2006). *Medición y control de procesos industriales*. Editorial Alfaomega. México D.F.

Youden W.J. (2000). *Experimentation and measurement*. Editorial, National institute of Standards and technology. Estados Unidos.

PROCESO DE CORTE LASER DE LA BOLSA DE AIRE EN LA MAQUINA CNC

M.C. Jesús Salinas Coronado¹, Manuel de Jesús Valenzuela Mendoza², M.I. Julián Israel Aguilar Duque³
M.I. Guillermo Amaya Parra⁴

Resumen: Dentro de las organizaciones manufactureras se presentan un variedad de problemas que pueden afectar a los procesos induciendo a la insatisfacción del cliente con el atraso en la producción planeada, esto genera trabajar tiempos extraordinarios en líneas de producción, impactando de forma negativa en la economía de la organización; en el presente trabajo de investigación aplicada se documenta la actividad realizada en la maquina “sucof” de corte laser la cual no contaba con una programación o carga de maquina eficiente, ocasionando demasiado tiempo inactiva debido a los movimientos ineficientes en el recorrido del laser para cortar la materia prima. Este problema generaba desabasto en áreas productivas. El objetivo fue reducir en un 30% el problema mencionado; utilizando herramientas de manufactura esbelta como el método heurístico, método sistema de producción Toyota, método de inspección y selección de rutas, así como el trabajo en equipo multidisciplinario apoyado por la alta gerencia.

Palabras Clave: Proceso, movimientos, ineficiencia, heurístico, método, ruta.

Introducción

El trabajo se realizó en una organización manufacturera del área automotriz; el proceso que interviene es el de corte de la materia prima para el producto terminado que es la bolsa de aire. El problema detectado fueron movimientos innecesarios que se presentan al operar la maquina CNC (control numérico computarizado) de corte laser. La programación de la máquina para el desarrollo del corte no era la adecuada, pues hacia recorridos innecesarios generando ineficiencia en esta operación. Lo anterior expuesto impacta en el desabasto de material en las celdas de producción ocasionando tiempos improductivos.

Harrington 2000, dice: ¿Se conoce realmente al cliente?, ¿se sabe lo que ellos necesitan y esperan?, ¿se sienten entusiasmados los clientes por los productos y/o servicios adquiridos? En caso negativo ¿que se necesita para entusiasmarlos? Hacer un buen trabajo no lograra despertar el entusiasmo del cliente. Hacer un buen trabajo no comprara la lealtad de los clientes. Un proveedor que tiene satisfecho a su cliente se convierte en un objetivo para su competencia. Las empresas buenas se encuentran en camino de la quiebra, las mejores empresas están perdiendo participación en el mercado y solamente las verdaderamente excelentes crecerán en el futuro. Los clientes recuerdan el nombre del proveedor bajo dos y solo dos condiciones: (1) Cuando se le suministra productos o servicios extraordinariamente mediocres; y (2) Cuando se le suministra productos o servicios sorprendentemente buenos. Para recuperar la reputación perdida, se debe suministrar productos sorprendentemente buenos a los clientes todas las veces, para que se conviertan en clientes leales. La tarea de reconstruir una reputación y/o incrementar la participación de mercado requiere que los clientes empiecen a decir a sus amigos y conocidos que se están perdiendo de algo bueno cuando no le compran a ese proveedor de excelencia.

Shingo 1989, describe: El mecanismo de la producción. Antes de estudiar el sistema de producción de Toyota, se debe entender la función general de producción. La producción es una red de procesos y operaciones. Cuando se observan los procesos, se ve un flujo de material en el tiempo y el espacio; la transformación de la materia en un proceso previo al acabado final del producto. Cuando se estudia las operaciones, en otra parte, se observa el trabajo realizado para llevar a cabo esta transformación, la

¹ M.C. Jesús Salinas Coronado, Profesor investigador. Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California, jesus.salinas.coronado@uabc.edu.mx. (Autor correspondiente)

² Manuel de Jesús Valenzuela Mendoza. Alumno de la carrera de Ingeniería Industrial en la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California, a324363@uabc.edu.mx.

³ M.I. Julián I. Aguilar Duque. Profesor. Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California, julian.aguilar@uabc.edu.mx

⁴ M.I. Guillermo Amaya Parra. Profesor investigador. Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. amaya@uabc.edu.mx

interacción y el flujo de los equipos y los operadores en el tiempo y el espacio. El análisis de procesos examina el trabajo del flujo material o producto; el análisis de la operación examina el trabajo realizado en productos por el trabajador y la máquina. Por ejemplo considere un producto típico, un eje o flecha cortado en un torno: el eje se torne para finalmente lo áspero. Esta serie de cambios en el eje es proceso. El torno taladra agujeros; cortes de desbaste y la superficie más finamente terminada, y acabados de corte de la superficie. Esta serie de acciones es una operación. Para realizar una mejora en el proceso de producción, se debe distinguir entre el flujo del producto (proceso) del flujo del trabajo (operación) y analizarlos por separado. Aunque el proceso es realizado a través de una serie de operaciones es engañoso visualizarla como una sola línea porque refuerza el error de asumir que el mejoramiento individual de las operaciones serán mejoradas para cubrir la totalidad de la eficiencia del flujo del proceso del cual es parte. Como discutir que la operación de tornado se mejorara sin considerar que el impacto del proceso podría reducir la eficiencia global.

La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividades lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. Se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas maquina. Los costos de calidad son los costos totales asociados al sistema de gestión de la calidad y pueden utilizarse como medida del desempeño del sistema de calidad. Estos costos se dividen en costos originados en la empresa para asegurar que los productos tengan calidad y costos por no tener calidad que resultan de las deficiencias en productos y procesos. A estos últimos se les conoce como costos de no calidad o de la mala calidad (Gutiérrez 2014)

Benavente et al. 1983. Comentan: La inspección y selección de rutas es una aplicación de la solución de redes de flujo con arcos dirigidos. Hay un número de rutas que se pueden trazar uniendo una serie de vértices de tal manera de visitarlos a todos al menos una vez. Euler planteo el problema de trasladar un desfile militar atravesando los siete puentes de su ciudad natal. Estudiando la configuración de los puentes y las calles, encontró que no existía solución factible y propuso una serie de leyes matemáticas para hallar todos los recursos existentes en una red. Así se ha definido como un circuito Euler a toda ruta que sea continua que cubra cada arco de la red al menos una vez y que regrese al punto de partida. Si los arcos no son en una sola dirección se pueden utilizar reglas muy sencillas para saber si hay una solución de ruta Euler. Si el numero de vértices en la red es un numero impar, existe una solución tipo Euler, de ser un numero par, no existe dicha solución y algunos arcos deben ser trazados más de una vez. Fue en una revista china de matemáticas donde se planteo por primera vez una solución óptima a un circuito Euler. Describiendo las actividades de un cartero en caminar una vía postal “ruta del cartero chino” En este tipo de problema la ruta buscada es la que minimiza la distancia viajando a lo largo de las calles en un sentido y de regreso al inicio correo postal.

En la Figura 1 se muestra un ejemplo de la ruta del cartero chino. Inspección y selección de rutas y en la Tabla 1 se muestran algunos cálculos para el análisis de la ruta crítica u óptima del recorrido.

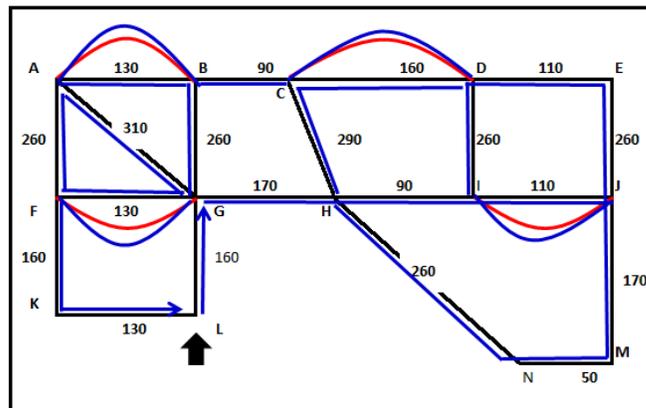


Figura 1. Inspección y selección de rutas

Tabla 1. Cálculos para el grafo de la ruta

Nodo impar	Aristas	Distancia	Arcos
A	A-B	130	A-B
B	A-F	260	
C	A-G	310	
D	B-C	90	
F	B-G	260	
G	C-D	160	C-D
I	F-G	130	F-G
J	I-J	110	I-J

Metodología

Con la participación del equipo multidisciplinario y el apoyo de la alta gerencia se analizó el historial del proceso de corte laser de la materia prima para la bolsa de aire, se observó que con la programación anterior de la máquina de corte el recorrido de la punta laser no era el más adecuado. Para cumplir con la demanda de producción se requería trabajar tiempo extraordinario para abastecer las celdas de trabajo. Utilizando las herramientas de ruta crítica, inspección y selección de rutas, método del cartero chino y una capacitación de los operarios para la programación eficiente de la maquina CNC de corte se procedió a mejorar el proceso. En la Tabla 2 se muestran los movimientos innecesarios de la maquina. En la Figura 2 se indica un pareto con los diferentes problemas en el área de corte de tela para la manufactura de la bolsa de aire.

Tabla 2. Movimientos innecesarios en la máquina CNC

Distancia lateral (m)	Distancia lateral (m)	Movimientos innecesarios	Distancia total
32.90	25.50	18	58.40

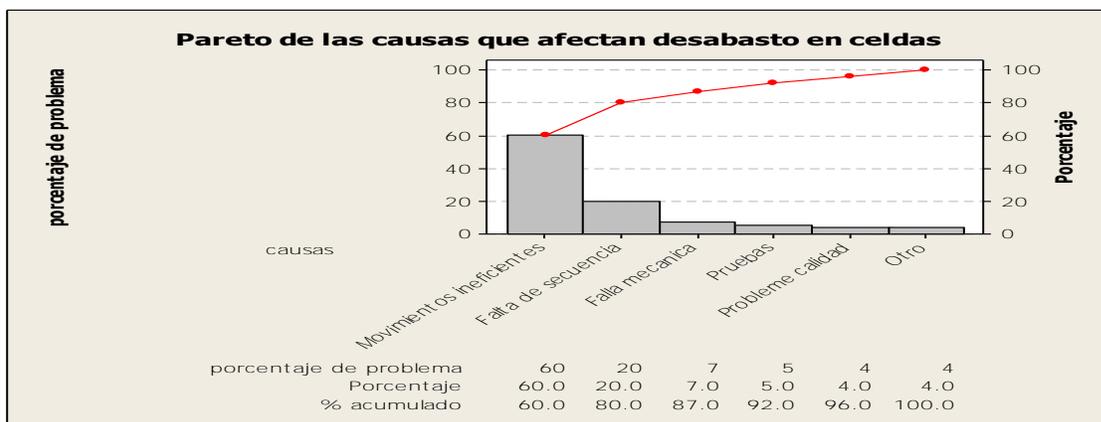


Figura 2. Problemas en desabasto de celda.

Gracias al análisis realizado por el equipo multidisciplinario, se logró detectar una solución óptima al problema presentado, cabe mencionar que debido a la demanda excesiva de la máquina de corte laser fue un poco tardado ya que producción se le dificultaba dar el apoyo con las pruebas que se querían realizar antes de

aprobar al 100% el proyecto debido a que al programar la maquina se requerían varias horas de trabajo previo, así como recalculan las rutas alternativas que se podían presentar en caso que sucediera un problema con los códigos de las trayectorias de recorridos actuales. Al tener un beneficio de mayor eficiencia se les establece cambiar un método de trabajo en esta área ya que trabaja las 24 horas 6 días a la semana y se requería un orden de trabajo más organizado siguiendo un flujo continuo beneficiando a la industria y poder detectar fácilmente otros problemas que se puedan presentar más adelante.

Resultados

Después de la observación de los recorridos que realizaba la máquina de corte la cual tuvo una duración de 6 meses se observó notoriamente la mejora ya que antes de la aplicación de estos métodos se tenía un recorrido de 58.40 mts durante el proceso de corte así como 18 movimientos innecesarios los cuales no agregan valor al producto.

Después de la aplicación de las herramientas utilizadas se obtuvo un recorrido del laser de la máquina de 47.75 metros reduciendo a 10.72 metros; esto representa un 18% menos de trayectoria; los movimientos innecesarios se redujeron de 18 a 6, optimizando del proceso en un 65%. En la Tabla 3 se muestra los resultados antes y después de la mejora.

Tabla 3. Resultados antes y después de la aplicación de la mejora.

Antes de la mejora	Metros	Después de la mejora	Metros
Recorrido de la punta laser	58.40	Recorrido de la punta laser	47.75
		Optimización	10.65
		% de mejora	18%
Movimientos	18	Movimientos	6
		% de mejora	67%
Producción hrs	2	Producción hrs	3

Antes de la mejora siendo una demanda excesiva se requerían alrededor de 14 horas de corte para abastecer las celdas de este modelo teniendo un total de 7 cortes por jornada laboral de dos turnos las cuales se dividen de 7:00 am a 4:06 pm y 4:15pm a 12:39 am. En la Tabla 4 se muestra información del antes de implementar la mejora. En la tabla 5 se describen los datos después de implementar la mejora así como el impacto económico ahorrado. Se requería trabajar tiempos extraordinarios sábado y domingo dos turnos.

Tabla 4. Información Antes de implementar la mejora

Antes de la mejora						
Puesto	Cantidad	S/Trabajador	S/fin de semana	S Mensual	S Anual	USD
Operador	26	500	13000	52000	624000	44571.43
Supervisor	1	700	700	2800	33600	2400.00
Programador	1	650	650	2600	31200	2228.57
Kanbanistas	4	500	2000	8000	96000	6857.14
Inspector	4	575	2300	9200	110400	7885.71
Mecánico	2	575	1150	4600	55200	3942.86
						67885.71

Tabla 5. Información después de implementar la mejora y su impacto económico

Antes de la mejora						
Puesto	Cantidad	S/Trabajador	S/fin de semana	S Mensual	S Anual	USD
Operador	13	500	6500	26000	312000	22285.71
Supervisor	1	700	700	2800	33600	2400.00
Programador	1	650	650	2600	31200	2228.57
Kanbanistas	1	500	500	2000	24000	1714.29
Inspector	1	575	575	2300	27600	1971.43
Mecánico	1	575	575	2300	27600	1971.43
						32571.43
Ahorro anual		35314.29 USD				

Conclusiones

Se logro mejorar el objetivo; se había planteado reducir en un 30% el problema y se logro un 52%, también se capacito al personal con herramientas de calidad, programación de la maquina CNC. Se redujeron las distancias que recorre la punta laser para realizar los cortes de la tela con la que se manufactura la bolsa de aire de 58.4 a 47.75 metros representando un 18% menos de recorrido. También se optimizo de 18 a 6 movimientos representando un 67 de mejora. Todo lo anterior dio como resultado positivo en el impacto económico al ahorrar 35315 usd al año.

Referencias

- Benavent Enrique, Campos Vicente, Corberan Ángel y Mota Enrique. (1983). Problemas de rutas por arcos. *Questtio* Vol. 7 N° 3 Septiembre 1983 pp 479-490.
- Gutiérrez Pulido Héctor (2014). *Calidad y productividad*. Editorial Mc. Graw Hill. México D.F:
- Harrington H.J. (2000). *Mejoramiento de los procesos de la empresa*. Editorial. Mc. Graw Hill. Estados Unidos (USA).
- Shingo Shigeo. (1989). *A study of the Toyota Production System*. Editorial, Productivity Press. New York USA

GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA INGENIERÍA DE SOFTWARE

María Eugenia Sánchez Leal¹, Claudia Anglés Barrios², Isela Mendoza Lozano³

Resumen

Hoy en día, la construcción y el mantenimiento del software requiere de arduo trabajo en relación con el conocimiento, el personal dedicado a la Ingeniería de Software utiliza técnicas, métodos, procesos organizacionales y múltiples aspectos que demandan un esfuerzo constante de aprendizaje. La Gestión del Conocimiento es una disciplina que, mediante un proceso sistemático, dirige su objetivo a gestionar el conocimiento útil y las mejores prácticas, esto permite que los ingenieros de software realicen un trabajo eficaz y eficiente; lo cual repercutirá en un alto impacto en la calidad de los procesos de desarrollo de software y en los productos obtenidos.

La mayoría de las organizaciones dedicadas al desarrollo de software describen a la información como uno de los recursos más importantes con los que cuentan, sin embargo, lo primordial es el conocimiento adquirido por las personas que laboran en éstas y que al gestionarlo adecuadamente permita minimizar las curvas de aprendizaje en los procesos de desarrollo. La experiencia se basa en la repetición de las actividades que se realizan y permiten una mejora continua en los procesos y en la resolución de problemas.

El objetivo primordial de este trabajo es concientizar de las ventajas al gestionar el conocimiento en la industria de desarrollo de software, de tal manera que permita estandarizar procesos y métodos evitando la pérdida del conocimiento y experiencia adquirida por los ingenieros de software compartiendo sus mejores prácticas o experiencias para enriquecer los procesos de desarrollo, independientemente de la metodología utilizada en su desarrollo.

Palabras clave — Conocimiento, Gestión del Conocimiento, Ingeniería de Software, KOFI.

INTRODUCCIÓN

La gestión del conocimiento es un tema que ha sido abordado en múltiples contextos en los últimos tiempos, este se ha convertido en un aspecto relevante en las organizaciones actuales, pues contribuye a que sean más competitivas y que a la vez mantengan en su interior los conocimientos generados por cada uno de sus colaboradores a través del tiempo.

Dentro de este contexto, en el presente documento abordaremos el tema partiendo de la definición de datos, información, conocimiento y sabiduría, su naturaleza, el cual se debe entender de forma clara para abordar con precisión como se da su gestión y como se puede integrar en los procesos de Desarrollo de software (figura 1). El objetivo del presente trabajo es explicar qué significa la gestión de conocimiento (GC), exponer por qué es importante en los procesos de desarrollo de software, analizar cómo impacta para mejorar los procesos de la Ingeniería de Software, tomando como base las experiencias y conocimientos adquiridos en proyectos pasados, para desarrollar los futuros y permitiendo de esta manera minimizar la curva de aprendizaje.

El éxito de la implementación de la Gestión de Conocimiento radica en poseer un excelente Sistema de Información, el cual les permita a las personas acceder a ésta de una manera rápida y oportuna, tomando como punto de partida los procesos de la creación de conocimiento, se pueden desarrollar soluciones tecnológicas denominadas sistemas de gestión del conocimiento, estos sistemas están basados en tecnologías de información que apoyan y mejoran los procesos involucrados.

DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

La gran mayoría del trabajo que se desarrolla en la industria del Software no toma como base las experiencias adquiridas en las diversas etapas de la ingeniería de software aplicadas en proyectos anteriores (gestión del conocimiento), lo cual incrementa costos y tiempos, afectando también la curva de aprendizaje de los colaboradores de los diversos proyectos.

¹ Ing. María Eugenia Sánchez Leal es docente del área de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez esanchez@itcj.edu.mx

² Ing. Claudia Anglés Barrios es docente del área de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez cangles1@hotmail.com

³ Ing. Isela Mendoza Lozano es docente del área de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez imendoza@itcj.edu.mx

El alto índice de proyectos que son finalizados con problemas de sobrecostos, problemas de expectativas y calidad del producto, entre otros factores, motiva la investigación y estudio de GC en procesos de desarrollo de software. Esto basado en que el desarrollo de software es un activo intangible, una actividad basada en el conocimiento.

JUSTIFICACIÓN

La importancia de la gestión del conocimiento en la industria de desarrollo de software permite optimizar tiempo y costo al reducir la curva de aprendizaje, debido a que al gestionar el conocimiento se pueden identificar, capturar y preservar las experiencias adquiridas durante el desarrollo de proyectos de software.

OBJETIVO

Analizar cómo la gestión del conocimiento impacta para mejorar los procesos de la Ingeniería de Software, tomando como base las experiencias y conocimientos adquiridos en proyectos pasados, para desarrollar los futuros, permitiendo de esta manera minimizar la curva de aprendizaje.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Datos

Son descritos como registros estructurados o transacciones, carecen de sentido ya que describen en forma parcial lo que sucede. No permiten la toma de decisiones. Los datos en bruto no dicen lo que se tiene que hacer (Valhondo, 2003)

Información

Se considera a la información como datos dotados de relevancia y un propósito. A diferencia de los datos, la información si tiene sentido, ya que está organizada para un propósito.

Los datos se convierten en información cuando son contextualizados y categorizados (Drucker, 2000)

Conocimiento

Al hablar del conocimiento, debemos referirnos a dos tipos básicamente: tácito y explícito. Tácito, es el conocimiento personal, no expresado y que posee el individuo, es aquél que una persona ha ganado a través de los años con su experiencia, interactuando con otras personas y mediante procesos de prueba y error. Este tipo de conocimiento puede estar en la mente de las personas, en notas personales, archivos de cómputo o en cajones del escritorio que nunca han sido documentados o escritos en formatos comprensibles. (García, 2007)

De tal forma, el conocimiento requiere ser o estar estructurado para ser almacenado y procesado. Por otro lado, el conocimiento debe ser explicado, codificado, escrito en procedimientos, registros, notas, gráficas o material visual. Requiere ser almacenado en Bases de Datos (BD) para convertirse de tácito a explícito.

El conocimiento explícito es accesible y está disponible para su procesamiento. (Nonaka & Takeuchi, 2005).

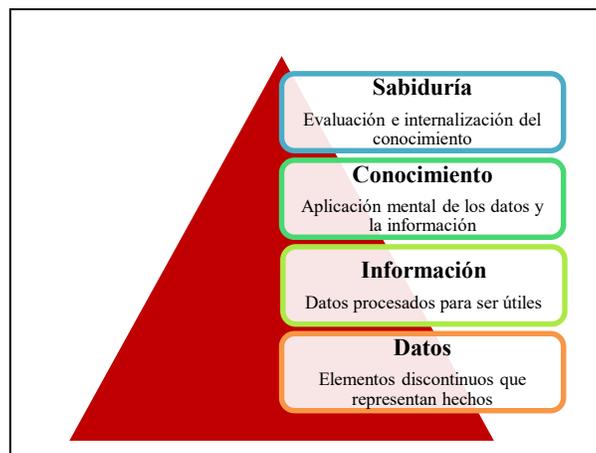


Figura 1. Pirámide de los datos a la sabiduría

Gestión del Conocimiento

Es asociado con el capital intelectual y los procesos de creación y difusión del conocimiento embebido o inmerso en los procesos de cualquier institución y constituye un factor crítico en la actualidad para cambiar o innovar los escenarios de organizaciones o instituciones educativas.

El principal factor de la gestión del conocimiento es la aceptación del conocimiento como punto medular del desempeño de una organización (Wigg, 2003).

En definitiva, el conocimiento de las personas debe trasladarse a la empresa y quedar a completa disposición de ésta. Si la persona decide dejar la organización, se lleva con ella su conocimiento, pero éste permanece también en ella. Para tomar decisiones necesita datos, información y conocimiento, éstos deben estar integrados y organizados de tal manera que puedan ser útiles y entonces el tomador de decisiones mediante herramientas de análisis pueda utilizarlos para su completo beneficio (Zorrilla, 2013).

La implementación de la gestión del conocimiento en una empresa requiere una completa integración de metodologías y tecnologías de punta, estas impulsan una cultura organizacional para la innovación, y tecnologías orientadas a ayudar a las personas a operar y a tomar decisiones aplicando diversos procesos como se muestra en la figura 2.

Creación de conocimiento				
Crear	Visualizar	Colaborar	Personalizar	
Establecer, fundar, introducir por primera vez algo	Representar mediante imágenes	Trabajar con otras personas en la realización de una obra	Dar carácter personal a algo	
Transferencia				
Comunicar	Compartir	Distribuir	Hacer seguimiento	
Hacer a otro participe de lo que uno tiene	Participar en algo	Dar a algo su oportuna colocación o destino conveniente	Observar atentamente los movimientos de algo o alguien	
Almacenamiento / Recuperación				
Almacenar	Recuperar	Filtrar	Exportar/importar	Clasificar /Organizar
Reunir o guardar	Volver a tomar o adquirir lo que se tenía	Hacer algo para hallar algo o alguien	Llevar/traer información	Ordenar o disponer
Aplicación				
Evaluar		Revisar	Gestionar	
Estimar los conocimientos, aptitudes y rendimiento		Someter algo nuevo para corregirlo, enmendarlo o repararlo	Hacer contundente el logro de algo.	

Figura 2. Gestión del conocimiento basados en los procesos de creación de conocimiento

Los sistemas de gestión del conocimiento, soportan la creación, la captura, el almacenamiento y distribución del conocimiento y la experiencia de la organización

El conocimiento en el desarrollo de software

En el contexto de la economía del conocimiento, el conocimiento se transfiere y se utiliza frecuentemente, se convierte en un bien que se produce, se reproduce y se vende. Ante esta situación, la manera de organizar el trabajo en el sector de desarrollo de software, primero se busca acumular el conocimiento dentro de la firma para que le facilite la actualización o mantenimiento al software en el futuro, así como para crear una base de conocimientos que permita desarrollar software más complejo tomando como base proyectos previos que faciliten la programación. Esto conlleva a tener un buen control y a organizar el trabajo para la transmisión de conocimiento para ser conservado por la empresa y registrado bajo su marca.

El conocimiento tiene que codificarse, es decir, convertirlo en representaciones simbólicas que puedan ser almacenadas. Nonaka y Takeuchi indicaban la diferencia de conocimiento tácito y el explícito. El conocimiento tácito, primordial para la programación de un software, está directamente ligado a la acción y la experiencia de un desarrollador, así como en los ideales, creencias y valores. De tal manera que la utilización del conocimiento encuentra rápidamente una objeción, no todo conocimiento puede ser sistematizado. Esto representa una limitante para crear los flujos de conocimiento que permitan una innovación constante. Es cierto que nunca se le va a quitar el conocimiento un trabajador, por tanto se busca que lo sociabilice, escriba y sistematice toda actividad desarrollada para conservar el conocimiento, siguiendo la espiral que se muestra en la figura 3.

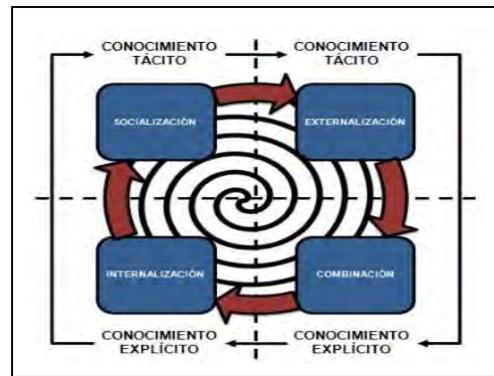


Figura 3. Espiral del conocimiento de Nonaka y Takeuchi

Ingeniería de Software

De acuerdo con Zelkowitz, es el estudio de los principios y metodologías para desarrollo y mantenimiento de sistemas de software.

Es la aplicación práctica del conocimiento científico al diseño y construcción de programas de computadoras y a la documentación asociada requerida para desarrollar, operar y mantenerlos. Se conoce también como Desarrollo de Software o Producción de Software (Sommerville, 2004).

Es un área de la Informática o Ciencias de la Computación, que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad que resuelven problemas de todo tipo.

Es una disciplina formada por un conjunto de métodos, herramientas y técnicas que se utilizan en el desarrollo de los programas, por lo tanto, incluye:

- El análisis previo de la situación
- El diseño del proyecto
- El desarrollo del software que implica lo que se conoce como ciclo de vida del software
- Las pruebas necesarias para confirmar su correcto funcionamiento
- La implementación del sistema.

Proceso de la Ingeniería de Software

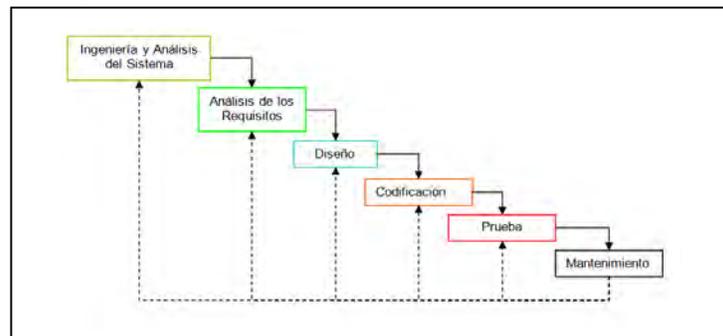


Figura 4. Ciclo y procesos de la ingeniería de software

- **Análisis de los requisitos:** Se definen los requisitos y requerimientos del sistema software a partir de consultas con los clientes y los usuarios del futuro sistema software.
- **Diseño del sistema:** Se dividen los requerimientos en subsistemas, se establece una arquitectura completa y se identifican y describen las relaciones fundamentales del sistema software
- **Codificación:** En esta se implementa el código fuente, se crean las bibliotecas y se reutilizan los componentes.
- **Prueba:** En esta etapa, los módulos del programa se integran y se prueban como un sistema completo para asegurar que se cumplen los requerimientos del software. El sistema se instala y se pone en funcionamiento corrigiendo todos los errores no descubiertos en las etapas anteriores.
- **Mantenimiento:** Se ofrecerá al cliente un servicio de soporte técnico así como servicio de actualizaciones para respaldar la calidad del producto. (Pressman, 2005)

Proceso de la Gestión del Conocimiento y la Ingeniería de Software

Tabla 1. Comparación de fases y procesos de la ingeniería de software y gestión del conocimiento

Gestión del Conocimiento	Ingeniería de Software
Crear/Capturar/Recolectar	Descubrir/Elicitar
Analizar/Organizar	Analizar /Diseñar
Almacenar/Codificar/Representar	Codificar/documentar
Difundir/Distribuir/Transferir	Instalar/Validar
Actualizar	Mantener

Fuente. Elaboración propia

Metodología para la gestión del conocimiento en el desarrollo de Software (KOFI)

Knowledge Flow Identification (KoFI), es una metodología para estudiar flujos de conocimiento en los diversos procesos de desarrollo de software, con el fin de utilizar de mejor manera tanto el conocimiento como los canales y herramientas utilizadas para su gestión, a la vez de permitir la identificación de necesidades y requisitos para mejorar la infraestructura de apoyo al flujo del conocimiento. KOFI propone una serie de pasos que ayudan a la identificación y entendimiento de flujos de conocimiento en procesos organizacionales, por medio del modelado de estos flujos utilizando un enfoque de ingeniería de procesos. KOFI se orienta a la obtención de información que apoye el diseño de sistemas de GC que den soporte al flujo de conocimiento. Son tres los ejes principales de KOFI:

- Obtener información que permita estructurar una base de conocimientos para un grupo determinado. Es identificar y clasificar, así como las fuentes de donde se obtienen o donde se almacenan.
- Identificar la infraestructura en tecnología que provee el soporte a los procesos de trabajo y que interviene en el flujo del conocimiento, así como la forma en que la misma apoya o dificulta dicho flujo.
- Obtener requerimientos que ayuden en el diseño de sistemas de GC centrados en dar soporte al flujo de conocimiento dentro del grupo u organización. Los sistemas o estrategias de GC deben enfocarse a mejorar el flujo del conocimiento relevante, por lo que es importante estudiar dichos flujos para comprenderlos e identificar fallas y debilidades, con la finalidad de proponer soluciones.

KOFI se descompone en tres fases principales como se muestra en la figura 5.

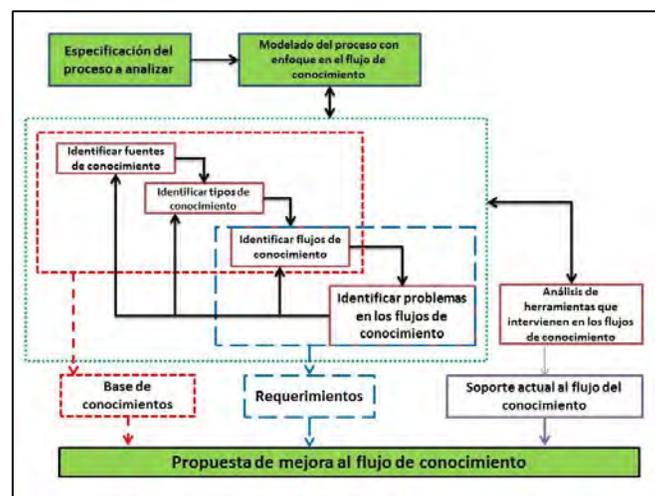


Figura 5. Metodología KOFI (Calero, Moraga, & Piattini, 2010)

La primera fase se encarga del modelado del proceso orientada en los flujos de conocimiento.

La segunda, es una fase de análisis que se compone de cuatro etapas; las dos primeras se orientadas a la identificación de las fuentes de información y conocimiento, y los tipos de conocimiento que pueden aportar. Las siguientes dos, se enfocan en identificar la forma en que el conocimiento fluye dentro del grupo u organización

estudiada, así como los problemas que puedan estar afectando el flujo de conocimiento. Lo mencionado anteriormente con el fin de obtener requerimientos y proponer mejoras al flujo de conocimiento.

Finalmente, la tercera fase se centra en la identificación de las herramientas de trabajo que pueden estar involucradas en el flujo del conocimiento, con el objetivo de considerar dichas herramientas dentro de las propuestas de mejora, pretendiendo integrar las estrategias de GC con la infraestructura usada para apoyar el proceso en general. Cada fase puede generar información útil para complementar al resto, la aplicación de la metodología es un proceso iterativo e incremental, en el cual es posible regresar de una fase a cualquiera de las anteriores. Esto es igual en las etapas de análisis.

METODOLOGÍA

Desde tiempos remotos ha existido una conexión directa entre la gestión del conocimiento y las mejores prácticas desarrolladas en una organización. En el ámbito de desarrollo de software, es poco común y con frecuencia no se aprovechan las reuniones formales para intercambiar experiencias sobre las ideas que han mejorado las actividades diarias en el desarrollo de nuevos proyectos, dejando de generar redes de conocimiento y propiciando el trabajo en equipo.

La variable del estudio considerada fue la gestión del conocimiento en la ingeniería de software, realizándose un análisis descriptivo de su aplicación y beneficio. La naturaleza del estudio fue cualitativa, de carácter no experimental y con apoyo documental.

Procedimiento

- Como primer fase se llevó a cabo el análisis del contexto
- Después el análisis de la información consultada acerca de temas afines
- La tercera fase consistió en un análisis de la metodología KOFI para la gestión del conocimiento en el desarrollo de software
- Al final se procedió al diseño del documento de investigación
- Por último, la definición de conclusiones y propuesta para considerar la gestión del conocimiento como una alternativa para minimizar los costos y curva de aprendizaje en el desarrollo de proyectos de software

RESULTADOS

Los resultados que se esperan obtener es concientizar a los involucrados en los procesos de desarrollo de software acerca de la importancia del uso de la gestión del conocimiento como una disciplina de trabajo en la Ingeniería del software

CONCLUSIONES

Al lograr concientizar a los involucrados en los procesos de desarrollo de software, se podrán generar nuevos paradigmas en donde las mejores prácticas de proyectos anteriores sirvan para desarrollar proyectos futuros que requerirán de menos tiempo y esfuerzo al disminuir la curva de aprendizaje.

Los beneficios derivados de la presente analogía radican principalmente en el acceso al conocimiento de las mejores prácticas de los desarrolladores de software, sin perder de vista el objetivo principal, que es desarrollar software con altos estándares de calidad.

Considerando específicamente los siguientes aspectos:

- Reducción de curva de aprendizaje
- Estandarización de estrategias de documentación
- Unificación de criterios de desarrollo y seguimiento
- Mejorar la organización y retención del conocimiento
- Proveer una plataforma evolutiva donde el conocimiento pueda ser compartido, buscando siempre el crecimiento y la calidad de la información contenida.

La ingeniería del software se considera como una disciplina formal, donde hace años se han definido conceptos y principios fundamentales. Lamentablemente, los conceptos y metodologías no se aplican de una manera adecuada en el desarrollo software, por lo que aún existe gran cantidad de problemas y fallas, que hace que los proyectos fracasen. Hoy en día, el desarrollo software utiliza la gestión de proyectos como una herramienta para llevar el control adecuado, la dirección y el cumplimiento de los objetivos del proyecto, utilizando para ello las técnicas de seguimiento, monitoreo, control de riesgos, seguimiento y aseguramiento de la calidad, cumpliendo los requisitos,

con el presupuesto y la agenda acordada con el cliente. No obstante, el área de la gestión de proyectos necesita ser también un área de conocimiento madura. GC es fundamental para cumplir con los requisitos en tiempo y presupuesto, siendo otro problema, además de las curvas de aprendizaje.

RECOMENDACIONES

En cualquier etapa del desarrollo de software se debe considerar la gestión del conocimiento como una disciplina de trabajo colaborativo con la finalidad de minimizar costos, tiempos y disminuir la curva de aprendizaje.

REFERENCIAS

1. Alavi, M., & Leidner, D. (2001). Knowledge Management and Knowledge Management Systems. *MIS Quarterly Vol. 25*.
2. Calero, Moraga, M., & Piattini, M. G. (2010). *Calidad del producto y proceso de software*. Madrid: Ra-Ma.
3. Davenport, T. y. (2001). *Conocimiento en acción. Cómo las organizaciones manejan lo que saben*. Buenos Aires: Pearson Education.
4. Laudon, & Laudon, J. P. (2005). *Sistemas de Información Gerencial*.
5. Nonaka, & Takeuchi. (1999). *La Organización creadora de Conocimiento*. México: Oxford University Press.
6. Pressman, R. (2005). *Ingeniería del Software, Un enfoque práctico* (6ta ed ed.). McGrawHill.
7. Sommerville, I. (2004). *Ingeniería de Software*. Pearson.
8. Valhondo, D. (2003). *Gestión del Conocimiento del mito a la realidad*. Madrid: Díaz de Santos.
9. Wigg, K. (2003). *Knowledge management foundations*.
10. Zorrilla, H. (25 de febrero de 2013). *Evaluación de iniciativas de gestión de conocimiento*. Obtenido de <http://www.gestiondelconocimiento.com/documentos2/>

Diseño de una Purificadora de agua por Fotocatálisis para Zona marginadas

Pedro Sánchez Santiago¹, Luis Cardona Chacon²,
Lorena Becerra Rodríguez³, María Luz Montiel⁴, y Joaquín Morales⁵

Resumen— En la actualidad, el mundo sufre de una evidente escases de agua, se agrava aún más en zonas marginadas, aunque en algunas de ellas si cuentan con agua, pero la calidad de la misma es deplorable; esto a su vez causa enfermedades y epidemias agravando el problema. Es Por ello que este trabajo ayuda a disminuir las enfermedades gastrointestinales de la población marginada, a través del proceso de un reactor foto catalítico para aguas contaminadas.

Es posible mediante el oxido de titanio y los rayos ultravioleta, realizar el tratamiento de aguas almacenadas en zonas marginadas, disminuyendo el grado de contaminación.

El proceso se hace utilizando fotocátalisis para la eliminación de microorganismos, contenidos en el agua, mediante la luz UV, en presencia de TiO₂ / ZnO como catalizador y se hará una comparación con la degradación de los microorganismos debido a la luz solar, y poder ver la capacidad de la desinfección. Teniendo como resultado un proceso eficiente, aplicando en todo momento la eficiencia energética, usando energías alternas por carecer de líneas de CFE, usando para su diseño las características de bajo costo y de fácil mantenimiento, para satisfacer las necesidades del consumo diario de agua potable de las zonas marginadas. Se diseña e implementa un prototipo de purificador de agua doméstico.

Introducción

La investigación se desarrolla bajo los requerimientos de los estándares internacionales de ISO 14001:2004 y OHSAS 18001 para con ello conservar y operar bajo un sistema integrado de administración ambiental, de salud y seguridad.

Conforme al paso de los años, la marginación en México no se ha eliminado, todo lo contrario, ha ido aumentando por diversos factores ya que no se ha tenido una visión a largo plazo para acabar con dicha problemática.

Siendo la marginación una medida de déficit y de intensidad de las privaciones y carencias de la población en dimensiones relativas a las necesidades básicas establecidas como derechos constitucionales (CTREIG, 2005).

Según el CONEVAL, en el 2010 hubo 52 millones de pobres con un equivalente al 46.3%, de lo cual la pobreza del país es el resultado de la pobreza en los 32 estados. La población pobre tiene carencias en educación, salud, seguridad social, vivienda, servicios básicos y alimentación. (CONEVAL, 2011).

Las películas delgadas se aplican para lograr superficies antibacteriales, repelentes de agua, resultado de sus propiedades químicas; superficies antirayaduras y antifricción, por sus propiedades mecánicas, usadas en una infinidad de productos comerciales. Todas ellas dependen de la técnica de depósito empleado en conjunto con factores como la velocidad de depósito, las condiciones ambientales, la naturaleza del sustrato, la temperatura, la presencia de gases residuales y la pureza del material (Hu et al, 2007).

Abundando un poco en las superficies antibacteriales existen algunos materiales llamados semiconductores heterogéneos que han sido investigados debido a su alta eficiencia, disponibilidad comercial y a su estabilidad química (Yassitepe, et.al. 2008). Materiales como el Dióxido de Titanio (TiO₂) y el Óxido de Zinc (ZnO) han ganado considerable atención debido a su habilidad de degradar contaminantes como colorantes, pesticidas, detergentes y compuestos orgánicos volátiles e inclusive bacterias ante la irradiación con luz Ultra Violeta (UV). De los anteriores materiales, el ZnO representa un menor costo y exhibe un mayor desempeño en lo que refiere a su

¹ Pedro Sánchez Santiago es Profesor investigador de la maestría en sistemas de manufactura del Instituto Tecnológico de Chihuahua, México sanchezsantiago.pedro@gmail.com (autor correspondiente)

² Luis Cardona Chacon es Profesor Investigador de la maestría en sistemas de manufactura del Instituto Tecnológico de Chihuahua, México lcardonac@itchihuahua.edu.mx

³ Lorena Becerra Rodríguez es Jefa del departamento de ciencias básicas del Instituto Tecnológico de Chihuahua, México lorenabecerra2004@hotmail.com

⁴ María Luz Montiel es Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de nuevo Leon, México montielucy@yahoo.com.mx

⁵ Joaquín Morales es Profesor Investigador del Colegio Nueva Vizcaya en Chihuahua, México joaquin_morales@hotmail.com

efectividad para reducir o eliminar contaminantes. Las técnicas de crecimiento de películas pueden efectuarse de dos maneras: al vacío o en condiciones ambientales. (Jagadish, Ch y. Pearton,2006)

Descripción del Método

En los últimos tiempos se reconoce a nivel mundial diferentes métodos experimentales y estadísticos que posibilitan la solución y explicación científica a problemas objeto de estudio, resultando los mismos una vía efectiva y económica en el campo de las investigaciones científicas.

En toda investigación los experimentos se definen como un conjunto de ensayos que se realizan para lograr un resultado dado y los ensayos como la corrida experimental que se realiza en definidas condiciones bien controladas por el investigador.

El diseño de experimentos se fundamenta sobre cuatro reglas básicas:

1. Minimizar los experimentos: Siempre el número menor posible de experimentos.
2. Cambiar el valor de los factores de acuerdo con reglas.
3. Utilizar en el procesamiento métodos matemáticos normalizados.
4. Tener una estrategia de trabajos por etapas.

Tomando en cuenta los requerimientos anteriores y con el objetivo de conocer la influencia del porcentaje de dopante y la temperatura de deposición sobre la resistividad, se utiliza un diseño del tipo factorial completo a dos niveles $N = 2k$, con k factores = 2. Como variables a estudiar se tomaron el porcentaje de dopante y, la temperatura de deposición. .

A partir de la matriz experimental que se muestra en la tabla 2.1 se desarrollaron cuatro experimentos, las cuales son desarrolladas según las técnicas de deposición de nano partículas.

Tabla 1 - Matriz de los experimentos.

Corrida experimental	X ₁	% de Dopante	X ₂	Temperatura de deposición
1	-	3	-	450
2	+	5	+	500
3	+	5	-	450
4	-	3	+	500

El procesamiento de los resultados experimentales se realiza a través del paquete estadístico STATGRAPHICS PLUS Versión 16.1, 2011.

Del análisis de los trabajos anteriores y los resultados del estudio bibliográfico se toma como propiedad a evaluar la resistividad. Los experimentos se realizaron siguiendo el orden de la matriz anteriormente descrita.

El diseño de la planta purificadora de agua para zonas marginadas se basa en el principio de la fotocatalisis utilizando la luz ultravioleta del sol y nanocapas de Oxido de Zinc, dopado con aluminio (ver figura 1).

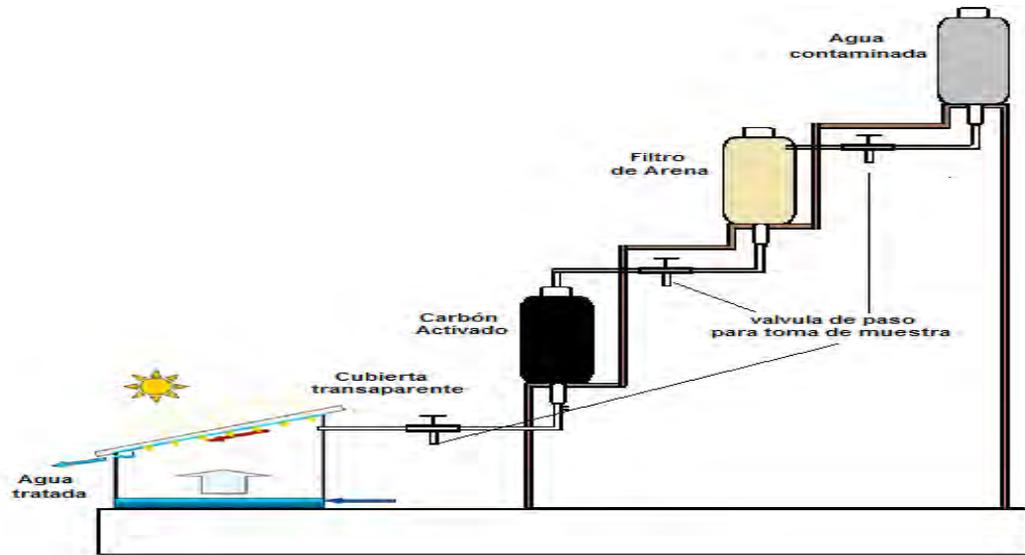


Figura 1 Planta de tratamiento de agua para zonas marginadas mediante fotocatalisis.

La instalación de la planta purificadora de agua potable para las zonas marginadas está diseñada de manera tal que satisfaga las necesidades de la población, y está acondicionada con Filtro de carbón, filtro de arena (zeolita), nanocapas de Oxido de Zinc dopado con Aluminio, y Rayos ultravioleta.

El proceso de purificación “Desinfección solar” es la que se adapta mejor a las condiciones de las zonas marginadas, ya que un destilador de este tipo se puede crear con recursos de bajo costo y de una manera sencilla de utilizarse.

Todo este proceso cumple con la NOM-201-SSA-2002 que establece las disposiciones y especificaciones sanitarias que deben cumplir el agua y hielo para consumo humano y a granel, excepto la que es consumida directamente de los sistemas de abastecimiento.

La planta está diseñada para una capacidad de producción de 20 litros de agua diario siguiendo el siguiente orden:

- Se diseñó y construyó el prototipo de la planta purificadora de agua para zonas marginadas.
- Se estableció el proceso de potabilización del agua para consumo de los pobladores de las zonas marginadas y de mantenimiento de la planta purificadora de agua contaminada.
- Se establecen los requerimientos de la norma mexicana para evaluar la calidad del agua destinada al consumo humano.

Los Pasos del proceso de purificación del agua en la planta de tratamiento de agua contaminada para zonas marginadas son:

1. - Desinfección Solar del Agua (SODIS):

El proceso de purificación, comienza en el primer tanque, donde se deposita el agua contaminada. La energía solar destruye los microorganismos patógenos que causan enfermedades transmitidas por el agua, mejorando la calidad del agua a utilizar para el consumo humano. El agua se expone a la luz solar durante seis horas. Cuando la nubosidad es mayor de 50%, el agua se expone al sol durante 2 días consecutivos, lo que garantiza que el agua sea segura para el consumo humano. (Olays, 2012)

Si la temperatura del agua supera los 50°C, una hora de exposición es suficiente para obtener agua segura. Para mejorar la eficacia del tratamiento la luz solar se hace incidir sobre un reflector de lámina de Zinc colocado en la parte posterior del envase transparente.

2. - Paso del agua por el filtro de arena (zeolita)

El objetivo primordial de este proceso es retirar sólidos suspendidos, arenilla y aspecto turbio del agua, y elimina los quistes y protozoarios, reteniendo partículas de hasta un tamaño de 30 micras. El agua clarificada al pasar a través de este tanque. Este filtro está compuesto, por grava, arena, carbón vegetal, y zeolita de diferentes granulometría. Las diferentes capas se colocan como sigue:

- a) En el fondo se coloca una tela de plástico de agujeros finos y sobre ella una capa de zeolita de 6 cm de espesor.

- b) Encima de la de la zeolita se deposita una capa de grava de 15 cm de altura.
- c) Sobre la grava se pone una tela de mosquitero y sobre la misma una capa de carbón vegetal de 5 cm de espesor.
- d) Finalmente se deposita una capa de arena fina de 25 cm de espesor.

3 - Paso del agua por el filtro de Carbón Activado

El agua pasa por la columna con Carbón Activado para la eliminación de cloro, sabores y olores característicos del agua contaminada, así como contaminantes químicos orgánicos, categorizados como productos químicos dañinos tales como: pesticidas, herbicidas, metilato de mercurio e hidrocarburos clorinados.

4 - Destilación solar foto catalítica

Este es el último paso de la planta purificadora de agua contaminada y se basa en la destilación del agua utilizando los rayos ultravioletas del sol. El agua que se encuentra en el interior del fotocatalizador se evapora y se condensa en la nanocapa de Oxido de Zinc dopado con Aluminio depositada en la superficie del vidrio inclinado, escurriendo hacia el receptor de agua purificada, y lista para el consumo humano. En esta etapa se pueden eliminar toda clase de bacterias y virus sin dejar residuos, a diferencia de los productos químicos y los rayos ultravioleta (UV) destruyen más del 99.9% de bacterias, virus y gérmenes patógenos que se encuentran en el agua. Ningún otro medio de desinfección es tan efectivo como la luz UV. No cambia las propiedades del agua ni afecta a quien la usa o bebe. El equipo por su diseño permite tomar muestras de agua para su análisis, después de cada etapa del proceso de purificación.

Mantenimiento de la planta purificadora de agua contaminada de las zonas marginadas.

La planta purificadora de agua, cuenta con sistema de mantenimiento muy sencillo y de fácil manejo por parte de los habitantes de las zonas marginadas, por cuanto no requiere elevados y complejos requerimientos ni de altas tecnologías. La misma cuenta de las siguientes etapas:

1. Limpieza del tanque de desinfección solar (SODIS).

Este proceso se basa en desmontar y lavar el tanque, llenando el mismo a un nivel de 3/4 de su capacidad, y agitarlo durante un minuto. Repetir el proceso hasta tanto el mismo quede totalmente limpio. La limpieza debe realizarse con una periodicidad de dos a tres veces por semana.

2. Limpieza del tanque de Arena, Grava, Carbón natural y Zeolita.

El mantenimiento del filtro es sencillo, una vez que se observa que la velocidad con que pasa el agua por el material filtrante ha disminuido, es decir que si para filtrar un mismo volumen de agua tardamos dos veces más de lo que normalmente se tardaba, entonces se debe quitar o remover una capa de arena de 2 a 3 cm de espesor. Esta arena debe ser repuesta inmediatamente, esa misma después de lavarla o arena nueva limpia.

Este proceso se debe realizar de una a dos veces por semana.

3. Limpieza del tanque de Carbón Activado.

El carbón activado contenido dentro del tanque debe cambiarse en un periodo de 2 a 4 meses.

4. Limpieza del tanque de fotocatalítico

El mantenimiento se basa en la limpieza periódica del vidrio con la nano capa de Oxido de Zinc mas Aluminio cada vez que se ensucie. Se recomienda realizarlo con una periodicidad de una vez por semana. De igual manera limpiar la caja del fotocatalizador con la misma frecuencia que el vidrio.

Resultados

Para la obtención del ZnO, que se utilizaron en los experimentos, recurrimos a una solución formada por metanol y acetato de zinc., El acetato de zinc es un reactivo normalmente usado como base de ZnO (Oxido de Zinc), el acetato de zinc es una de las sales mas comúnmente usadas para generar a partir de una reacción química con calor, (esta reacción química se producirá al entrar en contacto la solución con el sustrato a una temperatura adecuada) al ZnO. Por sus propiedades puede usarse metanol, inclusive etanol, como vehículo. Por cuestiones económicas, se utilizó el metanol como base en las pruebas experimentales. Además estos componentes de manera individual poseen características importantes. Finalmente el mismo es dopado con aluminio.

La grafica de la figura 2 muestra que tanto los factores como la interacción de los mismos tienen una marcada influencia sobre la resistividad, siendo la influencia más significativa la de la temperatura de deposición. Un resultado importante es el hecho de tanto los factores como la interacción de los mismos disminuyen la magnitud de la resistividad.

En la figura 2 se muestra el efecto de cada factor por separado desde su nivel mínimo al máximo.

Como se puede observar el decremento de la resistividad con la el incremento del porcentaje de dopante es prácticamente insignificante. Sin embargo Un incremento de la temperatura de deposición si provoca una marcada disminución de la resistividad.

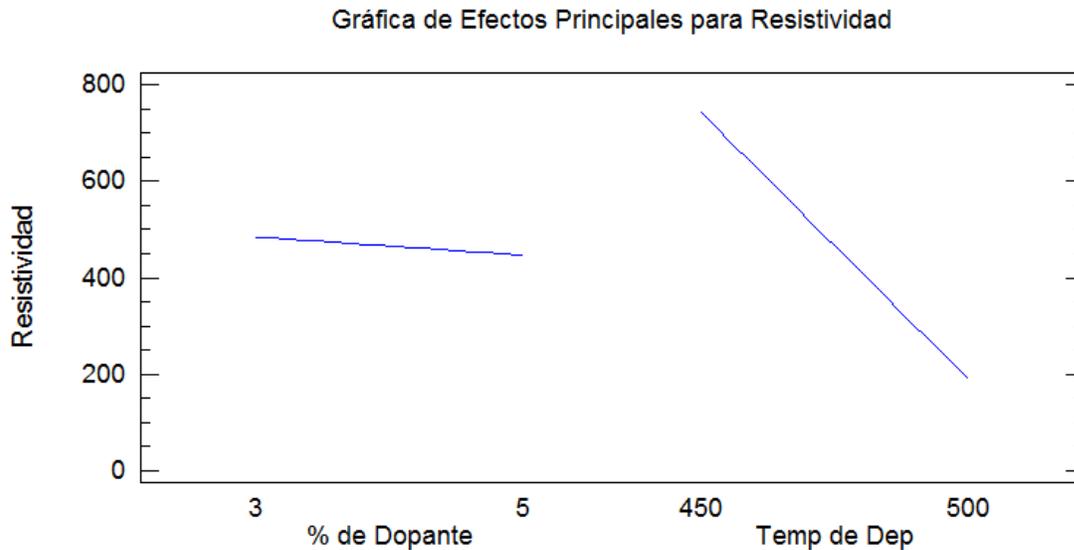


Figura 2 Efecto principal de los factores sobre la resistividad

Para conocer el efecto de los factores a toda la magnitud de la región experimental se realiza un estudio de superficie de respuesta (ver Figura 3)

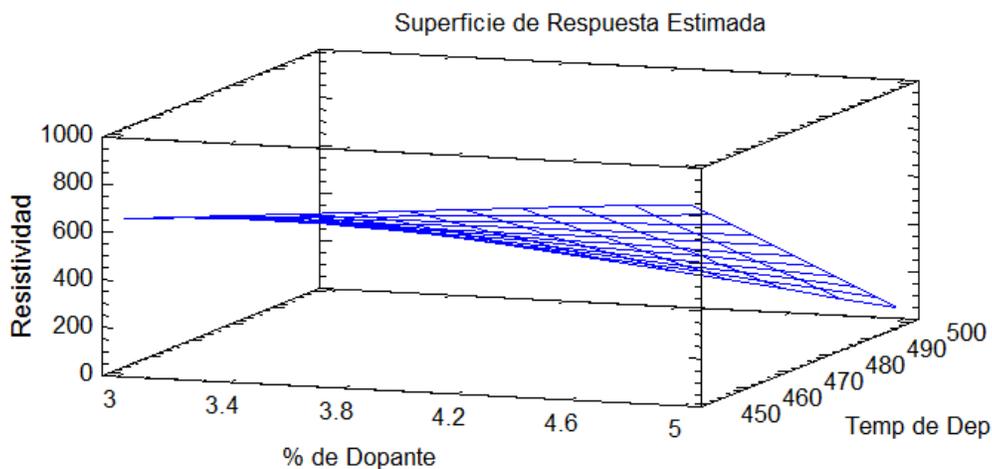


Figura 3 - Superficie estimada del efecto de los factores en la región experimental.

Tal y como se observa en la figura 3 para cualquier temperatura de deposición un incremento del porcentaje de dopante no genera cambios significativos en el valor de la resistividad. Si se toma el nivel más bajo de dopante (3%) y se incrementan los niveles de temperatura de deposición se tiene que la resistividad prácticamente no varía, efecto que tiene lugar hasta aproximadamente el 3,8% de dopante, a partir del cual incrementos de temperatura comienzan a provocar una disminución de la resistividad, lo cual se hace más marcado en la medida que se incrementa la temperatura de deposición. Los mínimos valores de resistividad se alcanzan para el máximo nivel dopante (5%) y el máximo nivel de temperatura de deposición (500°C).

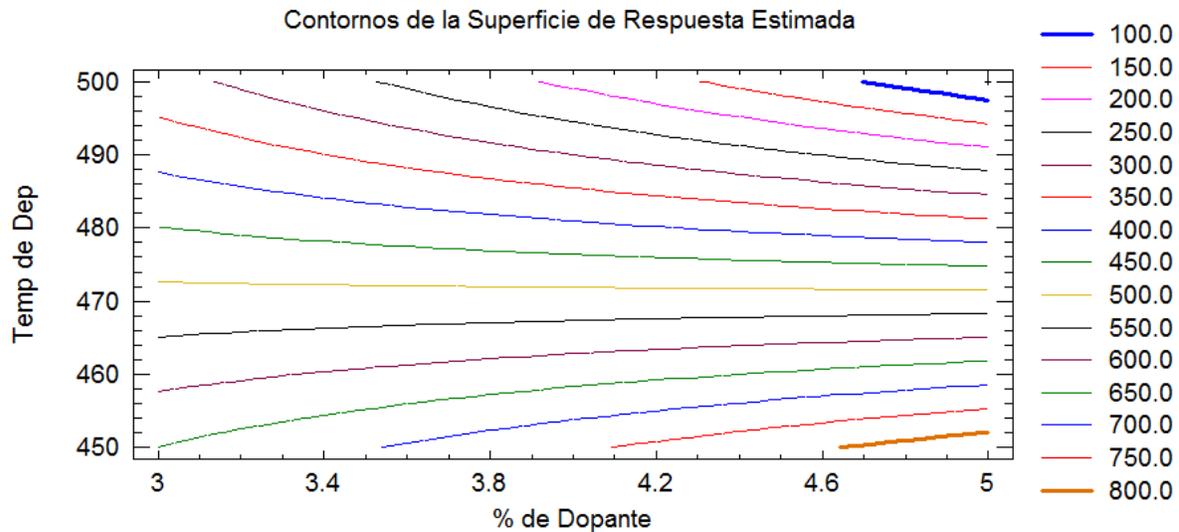


Figura 4 - Isolíneas de comportamiento de la resistividad en función del porcentaje de dopante y la temperatura de deposición.

El gráfico de isolíneas (Figura 4) no es más que un nomograma del comportamiento de la resistividad en función del porcentaje de dopante, y la temperatura de deposición. El mismo es una herramienta importante para tomas de decisiones a la hora de definir la variante o combinación de los factores objetos de estudio que proporcione los mejores niveles o los niveles deseados de resistividad.

Como se puede observar los menores valores de resistividad se alcanzan para niveles de por ciento de dopante de 4,7% al 5% y temperatura entre 498°C a 500°C.

Conclusiones

1. Se validaron las técnicas de deposición de nanocapas de ZnO dopados con aluminio para fotocatalisis en el tratamiento de aguas contaminadas en zonas marginadas, empleando las técnicas de diseño estadístico de experimentos.
2. Se desarrolló de un material que aporta y contribuye al mejoramiento de la salud de las poblaciones de las zonas marginadas.
3. Los resultados de los experimentos muestran con claridad la influencia de significativa de la Temperatura de deposición y de la interacción porcentaje de dopante y temperatura de deposición sobre la resistividad.
4. Los mínimos valores de resistividad se obtienen para la combinación de 5% de Dopante con 500°C de Temperatura de Deposición.
5. Se diseñó y construyó el prototipo de la planta purificadora de agua para zonas marginadas.
6. Se estableció el proceso de potabilización del agua para consumo de los pobladores de las zonas marginadas y de mantenimiento de la planta purificadora de agua contaminada.
7. Se cumplen los requerimientos de la norma mexicana para evaluar la calidad del agua destinada al consumo humano.
8. Se validaron las técnicas de deposición de nanocapas de ZnO dopados con aluminio para fotocatalisis en el tratamiento de aguas contaminadas en zonas marginadas, empleando las técnicas de Diseño estadístico de Experimentos.
9. Se desarrolló de un material que aporta y contribuye al mejoramiento de la salud de las poblaciones de las zonas marginadas.
10. Los resultados de los experimentos muestran con claridad la influencia de significativa de la Temperatura de deposición y de la interacción porcentaje de dopante y temperatura de deposición sobre la resistividad.
11. Los mínimos valores de resistividad se obtienen para la combinación de 5% de Dopante con 500°C de Temperatura de Deposición.

Referencias

- COESPO. (2010). Programa estatal de población. Chihuahua, Chihuahua, Mexico.
- Colotta, G. S. (2003). Facultad de Química e Ingeniería Química . Universidad Nacional de Mayor de San Marcos. CONAPO. (2010).
- Hu, C., Guo, J., Qu, J., Hu. X. (2007). Efficient destruction of bacteria with Ti(IV) and antibacterial ions in co-substituted hydroxyapatite films. Applied Catalysis B: Environmental 73.
- Jagadish, Ch y. Pearton, S. J. (2006). Zinc oxide bulk, thin films and nanostructures: processing, properties and applications. Elsevier. http://www.conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=220&Itemid=342. Recuperado el 1 de Mayo de 2012
- CONEVAL. (2011). Medición de la Pobreza en los Municipios de México 2010. México.
- CTREIG. (2005). Índices de Marginación. Chihuahua, Chihuahua.
- Olaiz, G. F. (30 de Noviembre de 1995). <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/127ssa14.html>. Recuperado el 6 de Marzo de 2012
- Yassitepe, E., Yatmaz, H.C., Öztürk, C., Öztürk, K., Duran, C. (2008). Photocatalytic efficiency of ZnO plates in degradation of azo dye solutions. Journal of photochemistry and photobiology A: Chemistry, 198, 1-6

Manual de Procedimientos Administrativos para la Operación del Programa de Fortalecimiento de la Calidad de las Instituciones Educativas (PROFOCIE) en la Universidad Veracruzana

Gemma Santiago Roque¹, Patsy Edith Xilotl Melo²,
Rodolfo Viveros Contreras³, María Irene Hernández Guevara⁴, Valentín Medina Mendoza⁵

Resumen—El Programa de Fortalecimiento de la Calidad en Instituciones Educativas (PROFOCIE) constituye un medio estratégico con que cuenta la Subsecretaría de Educación Superior (SES) para otorgar recursos financieros extraordinarios, y que se corresponde con un ejercicio que deben realizar las entidades solicitantes, enmarcadas en objetivos académicos: mejora y aseguramiento integral de la calidad de la oferta educativa y servicios que ofrecen las Instituciones de Educación Superior (IES), ampliar oportunidades de acceso y permanencia de los estudiantes en cumplimiento del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

El PROFOCIE tiene impacto integral en las IES, y en este escrito se describe la operación y las acciones en el rubro administrativo que se realizan en las Áreas Ciencias de la Salud y Biológico Agropecuaria de la Universidad Veracruzana para operar los proyectos de apoyo a las Dependencias de Educación Superior (DES).

Para describir la operación de los procesos vistos como una Manual de Procedimientos Administrativos, se establecen dos categorías, una interna y otra externa, la primera refiere a la labor de gestión, y la segunda a cuestiones administrativas al interior de la institución.

Palabras clave—gestión de recursos, administración, universidades públicas.

Contexto

En la organización administrativa de la Universidad Veracruzana (UV) se cuenta con seis Direcciones Generales de Áreas Académicas: Biológico Agropecuaria, Humanidades, Económico Administrativa, Ciencias de la Salud, Técnica y Artes para atender 321 Programas Educativos (PE) o carreras de los niveles Técnico Superior Universitario (TSU), Licenciatura y Posgrado. De estos, 175 corresponden al nivel de licenciatura.

Las solicitudes en el marco del PROFOCIE refieren a apoyos específicos, pero con enfoque integrador: proyecto de autoevaluación institucional, proyectos en el marco de las DES, de gestión, de género, de apoyo para infraestructura (construcciones), etc. El ejercicio académico denominado Programa de Fortalecimiento de la DES (ProDES) contempla una autoevaluación que sirve de justificación para solicitar recursos en un proyecto integral cuyos objetivos son fortalecer la capacidad académica, competitividad académica, innovación educativa y posgrados. Las solicitudes de recursos se realizan a través de un proyecto integral, mismo que debe tener lógica con la autoevaluación realizada en el ProDES.

Para la presentación de las solicitudes, se considera a las DES como un conjunto de departamentos, escuelas, facultades y/o unidades académicas con afinidad temática o disciplinaria, que se asocian para el óptimo uso de recursos humanos y materiales DOF(2014, 24 diciembre).

¹ Gemma Santiago Roque es Coordinadora Académica del Área Académicas de Ciencias de la Salud, y colaboradora en el Área Biológico Agropecuaria de la Universidad Veracruzana, gsantiago@uv.mx

² Patsy Edith Xilotl Melo es Analista de la Dirección General de Ciencias de la Salud de la Universidad Veracruzana, pxilotl@uv.mx

³ Rodolfo Viveros Contreras es Coordinador Académico de la Dirección General del Área Académica de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana, rviveros@uv.mx

⁴ María Irene Hernández Guevara es Analista de la Dirección General de Ciencias de la Salud de la Universidad Veracruzana, irehernandez@uv.mx

⁵ Valentín Medina Mendoza es integrante de la Comisión para el rediseño de planes y programas del Área Biológico Agropecuaria de la Universidad Veracruzana, vamedina@uv.mx

Para el caso de las Direcciones de Área mencionadas, las DES se organizan como sigue:

Área Biológico Agropecuaria	Área de Ciencias de la Salud
DES 386 Área Académica Biológico Agropecuaria Veracruz	DES 393 Área Académica Ciencias de la Salud Veracruz
DES 387 Área Académica Biológico Agropecuaria Xalapa	DES 394 Área Académica Ciencias de la Salud Xalapa
DES 388 Área Académica Biológico Agropecuaria Córdoba Orizaba	DES 391 Área Académica Ciencias de la Salud Orizaba Córdoba
DES 389 Área Académica Biológico Agropecuaria Poza Rica-Tuxpan	DES 392 Área Académica Ciencias de la Salud Poza Rica-Tuxpan
DES 566 Área Académica Biológico Agropecuaria Acayucan	DES 390 Área Académica Ciencias de la Salud Minatitlán- Coatzacoalcos

Tabla 1.- DES registradas en la SES para participar en el PROFOCIE en el ámbito de las DES.

Organización administrativa de las Áreas Biológico Agropecuaria y Ciencias de la Salud

Por la geografía del territorio veracruzano, la UV para optimizar los servicios y ampliar la cobertura se divide en cinco regiones universitarias, lo cual ha sido motivo de problemas administrativos, ya que la administración central (región Xalapa) es la que ha mantenido la concentración y el control de los trámites de las regiones. Paulatinamente se ha dado lugar a la descentralización, con avances en los que las regiones a través de administraciones locales (vicerreorías) realizan los trámites sin realizar traslado directo a la unidad central.

En cada región existe presencia de la UV a través de los Centros, Facultades e Institutos, y para efectos de participar en el PROFOCIE, deben integrarse forzosamente como DES. Lo anterior conlleva a uno de las principales limitantes cuando se realiza el ejercicio de planeación, pues no en todos los casos las entidades funcionan de manera articulada, ya que formalmente se debe presentar como un proyecto integrador.

Actualmente el presupuesto por DES asignado a la UV, se controla a través de las Direcciones Generales de Área concentradas en la unidad central, manteniendo vínculos con los responsables de proyectos y responsables de DES en las distintas regiones.



Figura 1.- Regiones de la Universidad Veracruzana para la cobertura de servicios.

Procedimientos externos para la labor de gestión en el marco del PROFOCIE

A través de la Dirección de Planeación Institucional (DPI) se realiza formalmente la labor de gestión. Para efectos del PROFOCIE, se realizan las tareas de difusión y construcción de los documentos académicos y proyecto integral de acuerdo a las políticas institucionales y las reglas de operación propuestas por la SES.

La autoevaluación de la DES considera los aspectos por categorías, y se considera el insumo para detectar las debilidades y carencias para considerar en el proyecto integral. En el ProDES se realiza el análisis de los siguientes apartados:

- Pertinencia de los programas y servicios académicos
- Programas educativos de posgrado
- Innovación educativa
- Cooperación académica nacional e internacionalización

- Educación ambiental para el desarrollo sustentable
- Vinculación
- Recomendaciones de los organismos CIEES y COPAES
- Resultados de los Exámenes Generales para el Egreso de la Licenciatura (EGEL-CENEVAL)
- Capacidad académica
- Competitividad académica
- Atención y formación integral del estudiante
- Requerimiento institucional de nuevas plazas de PTC
- Cumplimiento de las metas compromiso académicas

Existe un módulo en línea de apoyo para la carga de los documentos correspondientes a los ProDES y proyectos integrales, los cuales son entregados en plazos definidos por la SES en conjunto con los proyectos de otro carácter para la correspondiente evaluación y notificación de resultados.

Procedimientos internos para el control administrativo del PROFOCIE

Una vez que se ha remitido la notificación de autorización del recurso del proyecto por parte de la SES, se procede a realizar la carga presupuestal a través del Programa Operativo Anual (POA), tomando como base la guía contabilizadora para cargar la cuentas a afectar por cada bien mueble o servicio autorizado. Para el gasto se utilizarán los siguientes formatos (dependiendo del rubro): Solicitud de Viáticos (comprobación y sujeto a comprobar), Afectación presupuestal, Solicitud de vale de gastos y Formato de requisición, cada uno con su respectivo instructivo de llenado y políticas para autorización.

La UV, a través de de la Unidad de Organización y Métodos, establece las normas para la regulación del ejercicio financiero, para lo cual dispone de manuales, instructivos, catálogos y formatos. El manual de procedimientos administrativos establece las disposiciones generales para efectuar el ingreso-gasto, y se apoya de la guía contabilizadora que considera las cuentas para realizar las afectaciones presupuestales correspondientes: ingresos y beneficios varios y gastos y otras pérdidas (subdividida en rubros de servicios, materiales e infraestructura).

Las comprobaciones de viáticos y las afectaciones presupuestales afectan directamente al presupuesto y las solicitudes de viáticos sujetas a comprobar, vales de gasto y las requisiciones reservan el presupuesto y posteriormente se tendrán que realizar la comprobación correspondiente a través de una afectación presupuesta indicando el importe final afectado. Para todos los casos la documentación comprobatoria tendrá una vigencia de 60 días naturales posteriores a la fecha de emisión del comprobante, en cuyo caso se tendrá que solicitar autorización a la Secretaría de Administración y Finanzas de la UV.

La solicitud de viáticos (sujeto a comprobar) se debe realizar con cinco días de anticipación al evento, ajustándose a las tarifas autorizadas por la UV o en su caso acorde a las tarifas de la sede, una vez autorizado, el recurso sale a nombre del interesado. El usuario deberá comprobar con facturas el importe total o parcial de lo solicitado originalmente y anexar documentación comprobatoria de la asistencia al evento (invitación, aceptación y constancia de participación) en un plazo no mayor a 10 días hábiles al término del evento. En el caso de ser parcial la comprobación se deberá realizar el reintegro del importe restante a la Universidad Veracruzana. Para el caso de comprobación de viáticos, se deberá adjuntar la documentación comprobatoria y su trámite es directo siempre y cuando no rebase los 60 días de vigencia.

Afectación presupuestal: Se utiliza para la realización de pagos directos a proveedores, para su trámite se anexarán la o las facturas, y debe sujetarse a las políticas internas de la UV, en la que montos superiores a \$5,000.01 y hasta \$40,000.00, se realizará un estudio de mercado mediante la comparación de tres cotizaciones de los productos y se adquirirán con el proveedor que oferte el menor costo. También existe la modalidad Y/O que se aplica para aquellos casos en los que el importe sea menor a 2,000.00 o que el usuario haya pagado anticipadamente.

Formato de vale de gasto: Se utiliza para los casos en los que se requieren los pagos con anticipación por causas excepcionales plenamente justificadas y de carácter urgente, con los documentos que avalen el trámite (asistencia de estudiantes a congresos, viáticos a terceros, mantenimiento y pago anticipado a proveedores por suministros que no sean considerados inversión por la UV), para la comprobación se utilizará una afectación presupuestal anexado la documentación comprobatoria. Aquellos vales cuyo importe solicitado sea menor a \$40,000.00 se tendrá que comprobar completamente y los que rebasen dicho importe podrán ser comprobados parcialmente. Solo se otorga un periodo de 10 días hábiles posteriores al evento para su comprobación y como máximo dos vales pendientes de comprobar.

Los trámites vía requisición se hacen a través de la Dirección de Recursos Materiales, área responsable de adquirir los bienes, contratación de prestación de servicios y arrendamientos en sus diferentes modalidades de adjudicación (compra directa, invitación a cuando menos tres personas y licitación pública), misma que dependerá

de los montos que se tengan por partida presupuestal. Para los bienes que no se encuentren dentro de los catálogos se adjuntará una cotización y las especificaciones técnicas.

Recientemente, se estableció un sistema interno para la captura de la facturas, el mismo aplica para todos los casos de movimientos presupuestales y se debe anexar el reporte de captura a cada trámite realizado.

Cabe mencionar que para efectuar cada uno de los movimientos anteriores, tiene que contener el visto bueno del Responsable de la operación o proyecto, Director del Área y de la Dirección de Planeación Institucional que analiza y determina si el movimiento corresponde a lo que originalmente se solicitó, y poder ser remitido a la Dirección de Egresos.

El proceso normal de cada trámite es el siguiente: se recibe la documentación de solicitud o comprobación por parte del usuario, se procede a realizar el formato según corresponda el caso, se recogen los vistos buenos del usuario, responsable del proyecto y Director de Área y se remite a la DPI para que analicen que la información corresponda con lo que originalmente se solicitó en el Proyecto, de ser así, se remite al área para que pueda ser tramitada ante la Dirección de Egresos, quienes realizarán la última revisión respecto a las políticas internas para cada uno de los casos de comprobación/afectación.

Autorizado el trámite se hace el movimiento financiero para afectar el presupuesto del proyecto. Cada trimestre se envía el avance financiero a la SES para que pueda ser revisada y aprobada o en su defecto emitir las observaciones para que sean atendidas por la DES responsable.

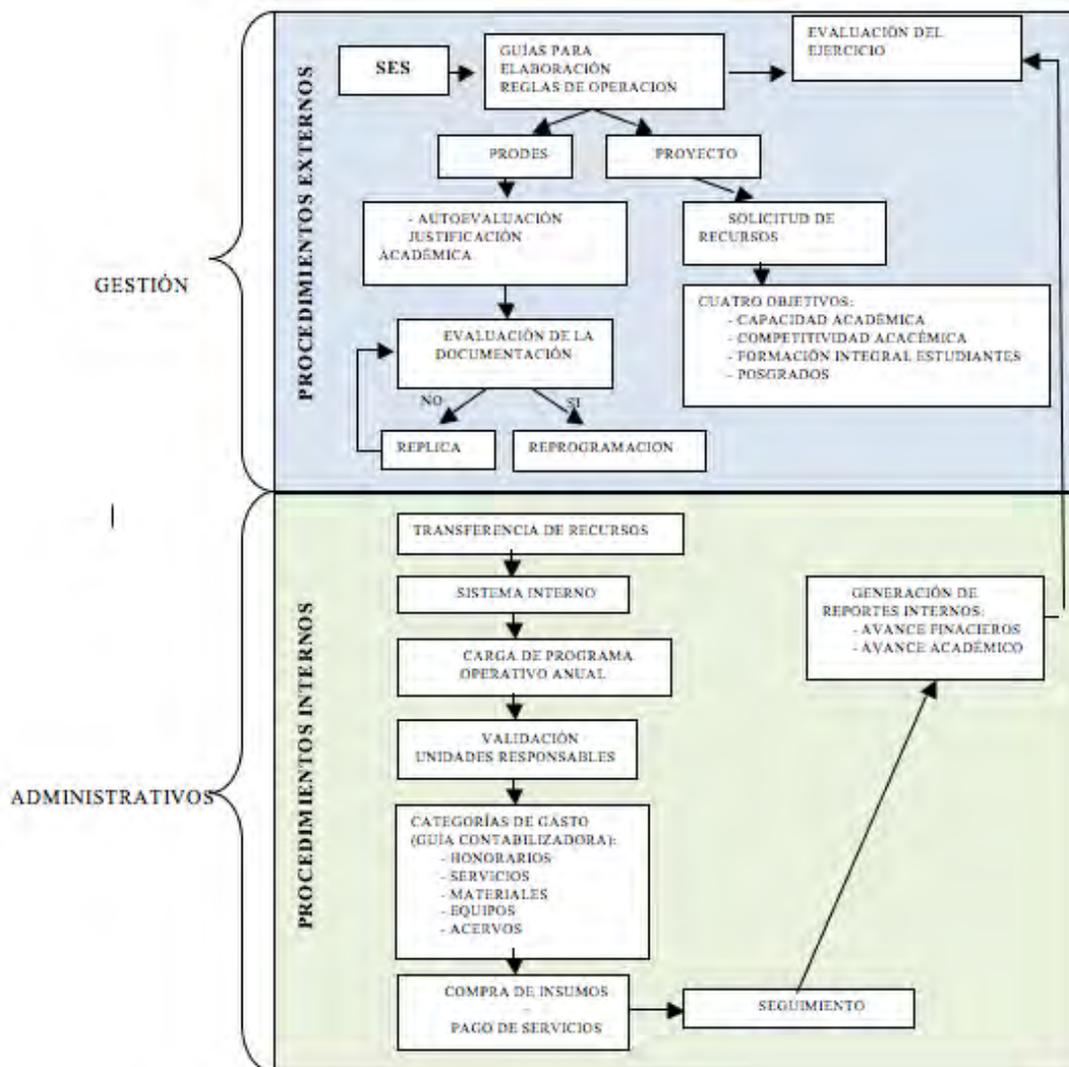


Figura 2.- Procedimientos internos para la operación del PROFOCIE en la UV.

El PROFOCIE a nivel de DES corresponde a un ejercicio de planeación estratégica que no debe ser ajeno a los Programas de Trabajos Institucionales y de cada entidad para que recobren sentido, y las metas planteadas deben tener un predominio de lo académico a lo mero cuantitativo. Si bien, desde la implementación del Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI) en 2001 a la fecha, se ha mejorado considerablemente el valor de los indicadores a través de la planeación estratégica que conlleva la elaboración de los ProDES; al interior de cada DES no se ha asegurado de manera definitiva los vicios del predominio de los valores numéricos a los criterios académicos. Es decir, aún cuando haya un aumento considerable en Cuerpos Académicos, PTC con posgrado, PTC con doctorados, PTC en el SNI, programas acreditados, etc.⁶, no se vislumbra una clara mejora en la calidad de la educación en el nivel universitario.

Para efectos de operación del ejercicio a través del Manual de Procedimientos Administrativos, se ha mejorado considerablemente el establecimiento de controles que permitan direccionar el gasto a las acciones programadas originalmente en el proyecto integral de la DES, sin embargo siguen afectando cuestiones ajenas, tales como la transferencia directa del recurso a la institución para el ejercicio, o la definición de nuevas reglas que vistas desde el lado académico, representan retrasos en lugar de mejorar la fluidez del recurso.

Bibliografía

DOF (2014, 24 diciembre). Acuerdo número 18/12/14 por el que se emiten las Reglas de Operación del Programa de Fortalecimiento de la Calidad en Instituciones Educativas para el ejercicio fiscal 2015 [en línea]. Disponible en:
http://pifi.sep.gob.mx/profocie/reglas/2015/ro_profocie_2015.pdf [2015, 12 febrero].

DGESU (2014). Guía para actualizar el Programa Integral de Fortalecimiento Institucional 2014-2015 [en línea]. Disponible en:
http://pifi.sep.gob.mx/ScPIFI/GuiaPIFI_2014/guia?usuPublico=1 [2015, 12 febrero].

⁶ Ver la tabla comparativa de indicadores en el período 2002-2011 publicado por la SES en:
http://pifi.sep.gob.mx/resultados/docs/Impacto_PIFI_2002_2011.pdf

Análisis Correlacional de las Dimensiones de la Calidad del Servicio de los Alimentos de un Restaurant en Tehuacán, Pue.

Héctor Santos Alvarado MII¹, Dra. Miriam Silvia López Vigil²,
Dr. Javier Martín García Mejía³ e Ing. Amparo Rossana Gámez Espindola⁴

Resumen—En este artículo, se presentan los resultados de una investigación que aborda la fidelidad y la captación de clientes en las empresas del servicio de los alimentos. Se despliega un estudio de las dimensiones de la calidad del rubro particular, que aborda la situación actual de un restaurant perteneciente a un hotel de cuatro estrellas, de la localidad de Tehuacán, Pue., en la cual se buscan las áreas de oportunidad, con base en la determinación de las variables significativas en un análisis correlacional, con el fin de obtener relaciones cualitativas y cuantitativas causa-efecto entre diversos factores, que son determinantes en los índices de la satisfacción global percibida de los clientes que experimentan el servicio. La conclusión está sustentada en la obtención en espacio y tiempo, de las necesidades insatisfechas de los clientes mediante un análisis matricial y gráfico.

Palabras clave—Análisis, dimensión, calidad, servicio, correlación.

Introducción

La valoración de la calidad en el servicio es una actividad compleja, no sólo debido a las características propias de los servicios de: intangibilidad y heterogeneidad, sino además porque actualmente no existe un consenso con relación a la naturaleza o el contenido de las dimensiones a evaluar y porque al parecer, el grado de importancia de estas dimensiones también puede variar dependiendo de las características de la industria que se esté estudiando.

Sin embargo en términos globales, es posible afirmar que los clientes evalúan no sólo el resultado sino también el proceso bajo el cual el servicio es llevado a cabo.

Muy relacionado con el concepto de satisfacción está el de calidad del servicio. Estos dos conceptos tienden a traslaparse y confundirse. De hecho, cuando se mide calidad del servicio, lo que se suele medir es satisfacción hacia la calidad del servicio. Aunque se presupone con mucha fuerza una relación directamente proporcional entre la calidad del servicio que percibe un cliente y la fidelidad que se espera del mismo, al igual que los factores mencionados, las relaciones encontradas anteriormente a nivel empírico son efímeras. Como se ha dicho en la literatura sobre calidad del servicio y cliente no se ha encontrado la manera de corroborar esta conexión de forma metodológicamente sólida. En realidad son menos de 10 años en los que se ha abordado formalmente el tema, reportan que antes de su estudio no aparece algún otro que buscara establecer la relación entre las dimensiones individuales de calidad del servicio y el cliente, así hasta este punto, no se había establecido una relación directa entre ellos. (Vera M., Jorge; Trujillo L., Andrea, 2009).

La calidad en el servicio de un restaurante, es una parte fundamental para alcanzar el éxito en el desempeño de sus operaciones, correspondiente al grado de satisfacción que experimenta un cliente, relacionada con la atención recibida, la eficiencia del servicio recibido y la manera en que el servicio fue entregado. Previo en el restaurante estudiado en Tehuacán, Pue., no se conoce el comportamiento de las variables que pueden llegar a afectar la calidad del servicio, esta información hasta ese momento permanece oculta y por consiguiente sin un análisis adecuado, debido a la ausencia de un instrumento evaluador fiable, basado en hechos transversales de la realidad, para analizar el servicio y poder determinar el grado de satisfacción de los clientes, por lo que se requiere de proponer modelos, herramientas y estrategias que indiquen las áreas oportunas para efectos de mejora de la calidad ofertada, sustentado en un estudio que señale tanto la fortaleza como la fragilidad de las características de los elementos de satisfacción.

¹ Héctor Santos Alvarado MII (Maestro en Ingeniería Industrial) es Profesor adscrito a la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI) en la Maestría en Ingeniería Industrial (MII) del Instituto Tecnológico de Tehuacán (IT Tehuacán), Puebla, México. hsalvarado@hotmail.com (autor corresponsal)

² La Dra. Miriam Silvia López Vigil es Profesora adscrita a la DEPI del IT Tehuacán en la MII. misilovi@hotmail.com

³ El Dr. Javier Martín García Mejía es Profesor adscrito a la DEPI del IT Tehuacán en la MII. posgrados10@hotmail.com

⁴ La Ing. Amparo Rossana Gámez Espindola, es actualmente catedrático de la Universidad Tecnológica de Tehuacán (UTT) en el área de Ingeniería de Procesos Bioalimentarios y estudiante del Posgrado en la Maestría de Ingeniería Industrial que se imparte en el IT Tehuacán. amparo.gamez@uttehuacan.edu.mx

La calidad en el servicio de un restaurante, se relaciona con el grado de satisfacción que experimenta un cliente con respecto a la atención recibida, la eficiencia del servicio recibido y la manera en que el servicio fue entregado, lo cual es motivo de la buena o mala recomendación, en la que se fundamenta la captación de nuevos usuarios.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

El estudio es de tipo descriptivo para una sola población, basado en un grupo de variables medibles obtenidas de la aplicación de encuestas, apoyada por una metodología de la investigación de reconocidos autores (Hernández et al. 2003). Es un estudio orientado a esquemas de oportunidad hacia las esferas académicas e industria de los servicios, en la cual están implícitas las variables de interés, con datos observables, tratados estadísticamente. El documento tiene un diseño del tipo no experimental, se observa la situación en su ambiente, es observacional-prospectivo-transversal, sin alterar los factores que intervienen y las observaciones se obtienen por un criterio particular. Este es un trabajo de tesis de maestría en Ingeniería Industrial, con un avance actual del 80%, en el cual se evalúa la calidad del servicio de un restaurante con un aforo aproximado de 300 usuarios.

Para la elaboración del cuestionario de satisfacción del cliente se usó como referencia el libro escrito por Bob Hayes (1999) titulado "Cómo medir la satisfacción del cliente". El propósito de determinar las necesidades del cliente, es establecer una lista íntegra de todas las dimensiones significativas que representan el producto o servicio. Se decidió crear primero los ejemplos específicos, basados en incidentes específicos de la realidad, para luego clasificarlos en una dimensión de la calidad; ello se debe a que se trató de demostrar que los hechos hallados se podían clasificar dentro de las dimensiones de medición que se encontraron. Para la investigación primaria, se aplicaron las técnicas de observación del servicio y entrevistas a clientes del restaurante, con la ayuda de una grabadora de voz, para asegurar que cada uno de los comentarios textuales se logran respaldar para su estudio; después de realizar 20 encuestas a los comensales que asisten al restaurante, con las preguntas: ¿Es usted cliente frecuente del restaurante?, ¿Qué le agrada o desagrada del servicio del restaurante?, ¿Qué le cambiaría o agregaría al servicio brindado?, Se obtuvieron 97 incidentes críticos, los cuales se agruparon según su afinidad, seguidamente se formularon los elementos de satisfacción a modo de frases. Fue necesario comprobar que existe un acuerdo entre el proceso de clasificación de los incidentes críticos, para ello se consultó a dos expertos del ámbito académico, a las que se les denomina jueces, mismos que fungieron sus funciones a lo largo del estudio de campo. Posteriormente en la formulación del cuestionario, se decidió usar un formato de escala de 0 a 10, dado que permite a los clientes responder en grados variables a cada elemento que describe el producto o servicio. Para la aplicación de la encuesta, se realizó un muestreo sistemático, que seleccionó de manera constante a las unidades muestrales según un intervalo de tiempo fijo. Se realizaron 5 encuestas diarias durante 20 días, (2 en el desayuno, 2 en la comida y 1 en la cena), hasta obtener 100 encuestas contestadas. Las encuestas se entregaban a los comensales en el momento en que pedían la cuenta, en un periodo de 20 días ininterrumpidos para conservar la aleatoriedad.

El procesamiento estadístico es en la hoja de cálculo de Excel Office, para operaciones de cálculo básico y gráficos en un arreglo dinámico (Ver Apéndice).

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Las Dimensiones de la calidad, con una breve definición que describe el contexto del medio a medir (Cuadro 1); Las Prioridades de atención para la mejora de la calidad de los servicios, mostradas en un diagrama de Pareto (Figura 1); Un extracto de la matriz identidad de correlación entre variables y la dimensión satisfacción global o variable dependiente única (Cuadro 2); Las tendencias de la conducta de las dimensiones de la calidad significativas, sustentadas matemáticamente, con base en el comportamiento de dispersión de los datos de las variables en cuestión (Cuadro 3); Un gráfico de la tendencia de la variable única o satisfacción global (SG) en función de la dimensión de calidad afabilidad (AFA) (Figura 2) y Tres esquemas de la dependencia y codependencia de las variables obtenidas (Figura 3).

Cuadro 1. Dimensiones de la Calidad detectadas durante la investigación, la nomenclatura utilizada para cada dimensión, así como sus definiciones.

No.	DIMENSIÓN	ABREV	DEFINICIÓN
1	Variedad Gastronómica	(VAG)	Grado en que el cliente considera la variedad y diversidad del menú. (Santos, 2014)
2	Sobremesa	(SOM)	Grado en que el cliente se siente a gusto, con el final de su comida que puede implicar: un café, postre, dulce, charla, fruta, té, etc. (Santos, 2014)
3	Capacidad de Respuesta	(CAR)	Prontitud de atención (Hayes, 2006)
4	Confort	(CON)	Grado de satisfacción que tiene el cliente, con respecto al mobiliario, en el sentido de: comodidad, bienestar, lujo, prosperidad. (Santos, 2014)
5	Precios Justos	(PRJ)	Grado de satisfacción que tiene el cliente con respecto a que los precios sean equitativos con el servicio recibido. (Santos, 2014)
6	Facturación Oportuna	(FOP)	Grado de satisfacción que tiene el cliente con respecto al tiempo que espera en el proceso de facturación. (Santos, 2014)
7	Sazón	(SAZ)	Grado de satisfacción que tiene el cliente con respecto al gusto y sabor que percibe de una comida. (Santos, 2014)
8	Afabilidad	(AFA)	Agrado en la conversación y el trato. (DRAE,2001)
9	Fiabilidad	(FIA)	Cumplimiento con lo que se espera del servicio (Hayes, 2006)
10	Presentación	(PRE)	Grado de satisfacción que tiene el cliente con respecto al cuidado personal que percibe de la persona que lo atiende. (Santos, 2014)
11	Satisfacción Global	(SAG)	Complacencia integral del servicio recibido de la empresa (Hayes, 2006)

En el Diagrama de Pareto de la Figura 1, se observa el comportamiento de las Dimensiones de la calidad estudiadas, en donde resulta notoria la importancia de atender la Dimensión de Facturación Oportuna (FOP).

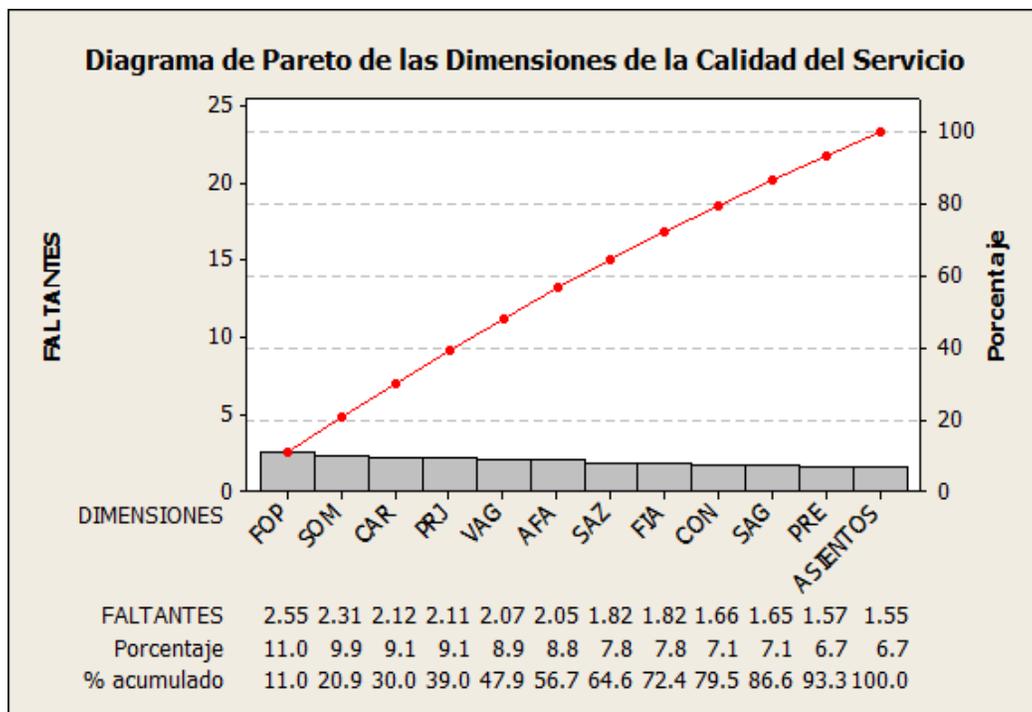


Figura 1. Diagrama de Pareto que muestra la fortaleza y fragilidad del servicio, basado en las Dimensiones de Calidad obtenidas (Ver Apéndice).

Cuadro 2. Extracto de la matriz identidad de Correlación de las Dimensiones de Calidad con la Satisfacción Global, que muestra los valores resultantes entre cada una de las dimensiones de la calidad correlacionadas con la Dimensión de Satisfacción Global.

DIMENSIONES	VAG	SOM	CAR	CON	PRJ	FOP	SAZ	AFA	FIA	PRE	SAG
SAG	0.69	0.62	0.61	0.64	0.60	0.59	0.73	0.78	0.75	0.61	1

En la Figura 2 se puede observar que a medida que incrementa la Dimensión de Fiabilidad, aumenta favorablemente la Dimensión de Satisfacción Global.

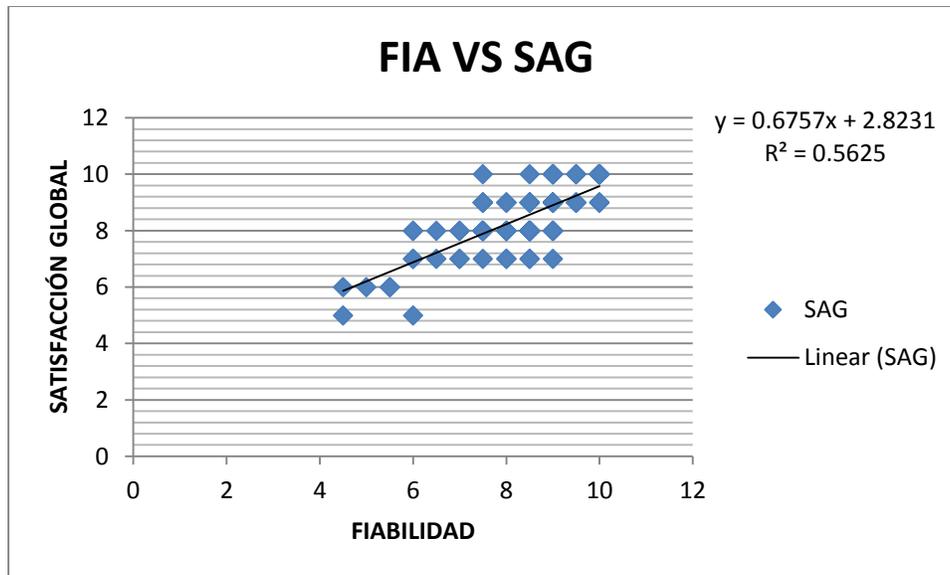


Figura 2. Tendencia de la Satisfacción Global en función de la Fiabilidad

En la figura 3 se puede observar la representación gráfica de las relaciones dependiente o codependiente, cualitativa causa-efecto, entre las Dimensiones de Calidad obtenidas, con sus respectivos índices de correlación con la Satisfacción Global

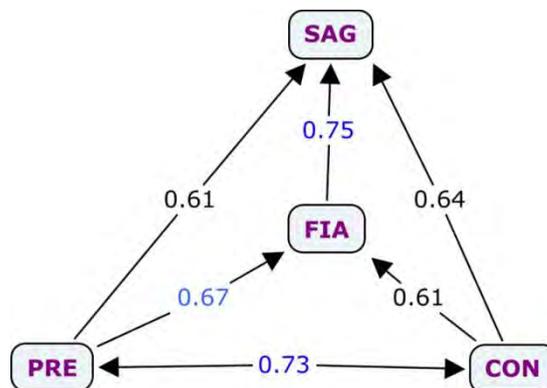


Figura 3. Dependencia y codependencia de las Dimensiones de Calidad PRE VS SAG VS CON

Conclusiones

Aún a pesar de que la prioridad de atención se posa en la Facturación Oportuna, dimensión que indica la fragilidad del servicio, la fortaleza del mismo marca no descuidar tres de las dimensiones correlacionables y aceptables: Presentación, Fiabilidad y Confort, ya que estas aportan de manera significativa al incremento de la Satisfacción Global de los clientes, en su dependencia y codependencia, sólidamente sustentadas en los gráficos de dispersión que indican la tendencia.

Recomendaciones

En el Diagrama de Pareto (Figura 1) se puede notar una fuerte área de oportunidad, con la dimensión de Facturación Oportuna, resolviendo esta problemática los clientes, sentirán mayor comodidad con respecto al proceso de pago y facturación del restaurant. Los resultados obtenidos pueden ser útiles a los administradores de restaurantes para identificar áreas en las que se podría poner mayor atención, tanto al diseñar estrategias como en el funcionamiento diario del restaurante, logrando mayor influencia en una actitud favorable por parte del cliente (opinión general) favoreciendo ligeramente su intención de regresar a comer (lealtad intención). Estas áreas de servicio en las cuales se sugiere poner mayor atención implican aspectos como calidad, abundancia y variedad de los alimentos, aspecto del restaurante, presentación adecuada del personal y homogeneidad en la prestación del servicio (que siempre cumpla). Cabe hacer mención que cada proceso o servicio, requiere un estudio propio, ya que las dimensiones de calidad que pudieran afectarle, podrían no repetirse en todos los casos, por lo que el sentido de adaptabilidad debe ir siempre enfocado a lograr la Satisfacción Global de los clientes, además de que la naturaleza de la investigación tiene una caducidad no definida, de acuerdo a la dinámica cambiante de la calidad.

Se sugiere completar el estudio, con la aplicación de diagramas de causa-efecto, para encajonar las causas raíz de la problemática de las dimensiones de calidad significativas, abordadas por expertos del ámbito restaurantero y expertos académicos del rubro.

Referencias

Hayes E. Bob. "Como medir la Satisfacción del Cliente", diseño de encuestas, uso y métodos de análisis estadístico, Alfa Omega, 2006 México.

Hernández Sampieri Roberto, et al. "Metodología de la Investigación", Mc Graw Hill Interamericana Edit. 2003 México.

Montgomery C. Douglas, "Control Estadístico de la Calidad", Limusa Wiley, 2007 México.

Santos Alvarado Héctor, "Propuesta metodológica de evaluación de la calidad de la empresa de los servicios de mantenimiento automotriz en la región de Tehuacán, Pue.", Proyecto DGES Clave de Registro TEH-II-2012-125, Febrero 2014 Tehuacán, Pue., México.

Velázquez Rivera Omar, "Evaluación de la Calidad de los Servicios Básicos de Mantenimiento Automotriz en Tehuacán, Puebla", Tesis de Grado, Diciembre 2014 Tehuacán, Pue., México.

Notas Biográficas

El **M.I. Héctor Santos Alvarado** estudió la maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Tehuacán (IT Tehuacán), es profesor en la carrera de Ingeniería Mecatrónica, está adscrito a la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI) como Catedrático, Coordinador de la Maestría en Ingeniería Industrial y Secretario del Consejo de Posgrado.

La **Dra. Miriam Silvia López Vigil**, es Doctora en ingeniería por la UNAM, es profesora adscrita a la DEPI del IT Tehuacán, Coordinadora de Investigación de la Maestría en Ingeniería Industrial, Presidenta del Consejo y colabora impartiendo cátedras afines a su perfil en la carrera de Ingeniería Bioquímica.

El **Dr. Javier Martín García Mejía**, es Dr. en Pedagogía por la UPAEP, está adscrito a la DEPI del IT Tehuacán y colabora en el depto. de Ciencias Económico Administrativas del IT Tehuacán.

La **Ing. Amparo Rossana Gámez Espindola**, tiene formación con perfil de ingeniería industrial por el IT de Tehuacán, es estudiante de la Maestría en Ingeniería Industrial que se imparte en el mismo instituto y es catedrática adscrita a la Universidad Tecnológica de Tehuacán (UTT) en el área de ingeniería de Procesos Bioalimentarios.

APÉNDICE

1. Tabla de frecuencias para la elaboración del Diagrama de Pareto, de las dimensiones de la calidad del servicio.

No.	DIMENSIONES	ABREVIATURA	MEDIAS	FALTANTES	%	% ACUM
1	FACTURACIÓN OPORTUNA	FOP	7.45	2.55	11	10.95
2	SOBREMESA	SOM	7.69	2.31	9.92	20.87
3	CAPACIDAD DE RESPUESTA	CAR	7.88	2.12	9.1	29.98
4	PRECIOS JUSTOS	PRJ	7.89	2.11	9.06	39.04
5	VARIEDAD GASTRONOMICA	VAG	7.93	2.07	8.89	47.93
6	AFABILIDAD	AFA	7.95	2.05	8.8	56.73
7	SAZON	SAZ	8.18	1.83	7.84	64.57
8	FIABILIDAD	FIA	8.18	1.82	7.82	72.39
9	CONFORT	CON	8.34	1.66	7.13	79.51

10	SATISFACCIÓN GLOBAL	SAG	8.35	1.65	7.09	86.6
11	PRESENTACIÓN	PRE	8.43	1.57	6.74	93.34
12	ASIENTOS	ASIENTOS	8.45	1.55	6.66	100
		TOTAL	96.72	23.29	100	

2. Elementos del cuestionario para determinar el nivel de satisfacción de los clientes con el servicio recibido. El siguiente cuestionario se realiza con el objetivo de obtener información, para evaluar y plantear medidas que permitan mejorar los servicios del Restaurante. Es confidencial y anónimo.
En una escala del 0 al 10, ¿qué calificación le da al servicio del restaurante en?:

No.	PREGUNTA	CALIFICACIÓN										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	La variedad de la comida.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.	La combinación de los postres con la comida.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.	El tiempo de espera para ser atendido.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.	La combinación del mobiliario con la decoración.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.	Los precios por el servicio recibido.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.	El tiempo en que se cobra la cuenta.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7.	El sabor de la comida.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8.	La satisfacción con el servicio recibido.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9.	El conocimiento de los meseros acerca de los alimentos.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10.	La presentación personal de los meseros.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.	El acierto de las sugerencias de los meseros.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12.	El proceso de pago del servicio.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13.	La frescura y naturalidad de los alimentos.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14.	El postre.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15.	Acerca de la diversidad de los platillos.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16.	El tiempo de atención por los meseros.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17.	El importe por la comida.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18.	El sazón de la comida.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19.	El arreglo del local en fiestas del año.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20.	El confort del mobiliario.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21.	La satisfacción con los servicios que brinda el restaurante.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22.	La comodidad de los asientos.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

EVALUACIÓN DE CUATRO CONSERVADORES DE HUMEDAD EN LA PRODUCCIÓN DE PASTO BERMUDA PARA ESPACIOS VERDES URBANOS

Víctor Saucedo¹, Diego Adiel Sandoval², Ma. Ángeles Ramírez³, Elías Morales⁴

Resumen

El uso de los conservadores de humedad es un tema de relevancia hoy en día ya que nos permite ahorrar significativamente el consumo de agua, este escrito describe el experimento realizado a cuatro conservadores de humedad: Acrilato de potasio, fibra de celulosa, aserrín de pino, acuagel. Este experimento se llevó a cabo utilizando un sustrato arenoso y en condiciones de clima extremo en Ciudad Juárez. Esta investigación pretende encontrar el conservador idóneo para la producción de pasto bermuda, el cual por sus características de resistencia es comúnmente utilizado para los espacios verdes urbanos. Los resultados del estudio proporcionan un conservador de humedad que permite utilizar un menor consumo de agua, conservando las características de calidad buscadas en el pasto bermuda con respecto a los demás estudiados, lo cual serviría para el desarrollo de espacios verdes urbanos.

Palabras clave: Conservadores de humedad, acuagel, acrilato de potasio, fibra de celulosa, aserrín de pino.

Introducción

Ciudad Juárez se caracteriza por contar condiciones climáticas extremas, además de contar con una administración deficiente en el tema de Áreas verdes. Es común encontrarnos con camellones descuidados, proyectos de transporte abandonados, parques en numerosas áreas de la ciudad sin el cuidado adecuado. Según el Instituto Municipal de Investigación y Planeación, los espacios verdes simbolizan solo el 4% de la distribución total de la ciudad (IMIP, 2013).

Son insuficientes las áreas verdes existentes en nuestra ciudad se estima que sean 4-5 m² por habitante, cuando el indicador de sustentabilidad indica al menos 9 m² por habitante. Sin mencionar las condiciones lamentables de los espacios verdes existentes (IMIP, 2013).

Los espacios verdes urbanos son lugares de convivencia y desarrollo social, son espacios donde las personas pueden convivir permitiendo una mayor unión y armonía en la ciudad. Los espacios verdes alejan a los jóvenes de actividades que los perjudican permitiendo desarrollarse y mantener su mente alejada de la delincuencia (Gonzalez, 2012).

Hay que considerar que el acuífero Bolsón del Hueco es la mayor fuente de agua para la ciudad, esto nos presenta un problema ya que estudios de años pasados indican que para el año 2030 el agua de este manto estará agotada (Salas-Plata, 2006). Esta preocupación ha impulsado investigaciones con algunos elementos que tengan la propiedad de conservar la humedad, y de esta forma disminuir el uso consuntivo de agua, los cuales se les denomina como *conservadores de humedad*. Diversos experimentos han arrojado resultados positivos en el ahorro de agua, conservando las cualidades de calidad de los cultivos estudiados.

Existen diferentes esquemas que permiten conservar la humedad para un mayor aprovechamiento del agua, logrando con esto un determinado crecimiento y calidad en la producción de pasto urbano. Cada uno de los esquemas está constituido por un conservador de humedad, entre los cuales nos hemos enfocado en cuatro, acuagel, aserrín de pino, fibra de celulosa y acrilato de potasio.

De acuerdo con lo reportado por el fabricante, el acuagel tiene un potencial de absorción de 120 veces su peso ideal (Araya, 1997), por ello se ha implementado en la agricultura. Mientras que el aserrín de pino es un conservador que por años se ha utilizado, posee características que bajo diferentes experimentos le permiten absorber hasta 17% de agua (Sánchez, *et al.* 2008).

¹ Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, México

² Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, México

³ Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, México

⁴ Instituto Mexicano del Seguro Social, México

El acrilato de potasio se dice que tiene la capacidad de reducir en un 75% el uso de agua (IPN, 2012), pero se desconocen las condiciones en las que se obtuvo ese porcentaje. Recientemente se han conseguido resultados de haber experimentado con la fibra celulosa como conservador de humedad logrando reducir un 22% en el uso de agua (Sandoval, Ramirez , & Morales, 2013), cabe resaltar que estos resultados fueron obtenidos bajo las circunstancias más difíciles en las que se puede producir pasto.

Aunque se tengan datos del uso de los mismos, no se ha realizado una prueba que, bajo las mismas condiciones, permita observar el desempeño de cada uno de ellos. Dicho ensayo experimental permitirá encontrar un orden jerárquico entre ellos, es decir, se desconoce el efecto que bajo las mismas circunstancias producirá cada conservador, tal ensayo permitirá seleccionar un esquema adecuado para adoptarlo en la producción de pasto.

Metodología

La investigación es de un tipo experimental, ya que se probarán los tipos de conservadores en un proceso de producción de pasto urbano, dicho factor incluye cinco niveles de conservación de humedad. Lo que se busca es determinar el efecto que estos tendrán utilizando un menor uso de agua, pero de forma que las características de calidad buscadas en el pasto bermuda continúen. Además, tiene un enfoque descriptivo, dicho enfoque se define con base en la medición de las variables estudiadas, como lo son el uso consuntivo de agua, la aparición de nuevos estolones y la biomasa. Además es correlacional, ya que se observará el efecto de cada uno de los conservadores, los cuales llamaremos niveles del factor en la producción de pasto bermuda. El experimento se realizó en Ciudad Juárez, la cual se encuentra localizada por sus coordenadas geográficas 31° 43' N, 106° 25' W, en las instalaciones del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. El periodo de experimentación consistió de 12 semanas que abarcan desde abril hasta octubre de 2014.

Lo primero en hacerse fue preparar el área en donde se llevaría a cabo el experimento, las actividades de esta fase fueron el preparar las fosas donde se pondrían las parcelas, para lo cual se excavó a una profundidad de 40 cm, removiéndose el sustrato original cuya textura era arcillosa. En estas tres fosas dispusieron las cinco parcelas. A continuación se aplicó el sustrato, se rellenaron las fosas con arena. Este sustrato se determinó por su poca capacidad de retención de agua. Se utilizaron 12 m³ de arena la cual se distribuyó en las fosas utilizando una carretilla y un par de palas.

Se condujo una prueba de decantación para cada conservador de humedad, la cual consiste en determinar su capacidad real de retención de humedad. A 10 gramos de cada conservador se le agregó agua utilizando un recipiente para contener el conservador, un aspecto en tomar en cuenta en esta prueba es la salinidad por lo cual se desechó un porcentaje de agua, y el resto se dejó esperando a que este absorbiera la mayor cantidad posible, se decantó el agua restante. Utilizando la balanza, una vez más se prosiguió a pesar el conservador, consiguiendo con esto determinar la cantidad de agua que podía absorber cada conservador ya ajustada por el factor de dureza del agua.

Una vez determinado el lugar para cada conservador se prosiguió a colocar cada conservador. Después de eso se aplicó una capa de 15 cm de arena para cubrir el conservador, continuando se colocaron los rollos de pasto bermuda, los cuales se fueron armando hasta que formaron un cuadros de 1.4 metros.

La medición de conservación de humedad se realizó por semanas, se monitoreaban los porcentajes de humedad, y el agua faltante se suministraba utilizando una regadera, de lo cual se llevaba un registro semanal. Por último se utilizó el software Minitab®, con el cual, una vez obtenido un registro de las mediciones, se prosiguió a analizar los datos con la herramienta de diseño de experimentos que posee este programa.

Resultados.

Los resultados obtenidos se muestran a continuación, los cuales fueron obtenidos a lo largo del periodo del experimento. Y examinados con el software estadístico Minitab®. El registro de consumo de humedad se registró semanalmente, la siguiente tabla nos muestra el consumo de agua en litros para cada una de las parcelas.

Tabla 1 consumo de registro de agua (litros).

semana	Acrilato	Fibra	Aserrín	Testigo	Acuagel
1	12.11	13.531	11.43	16.44	18.3
2	15.85	22.42	24.933	22.42	20.57
3	14.29	10.57	12.42	14.5	16.77
4	20.57	20.57	18.29	20.57	20.57
5	12.42	14.5	12.42	22.42	22.42
6	14.2	17.6	7.104	28.57	23.68
7	35.52	59.2	36.8	59.2	35.52
8	23.68	14.2	41.44	49.728	47.36
9	2.368	24.86	11.184	24.86	23.68
10	21.31	17.76	7.104	35.52	47.36
11	10.65	18.94	5.2	21.31	21.31
12	21.027	24.86	21.027	59.2	45.99

Utilizando Minitab ® se realizó un ANOVA con los valores de la tabla anterior observamos que el valor P obtenido es igual a 0.017, que al ser menor a 0.05 nos indica que tiene un efecto significativo el uso de alguno de los conservadores de humedad que se observaron. Además se presenta la prueba de Tukey la cual nos permite comparar la significancia para cada par de los niveles observados.

One-way ANOVA: Acrilato; Fibra; Aserrín; Testigo; Acuagel

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	4	2017	504	3,29	0,017
Error	55	8435	153		
Total	59	10452			

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Factor	N	Media	Agrupación
Testigo	12	31,23	A
Acuagel	12	28,63	A
Fibra	12	21,58	A
Aserrín	12	17,45	A
Acrilato	12	17,00	A

Para superficie foliar de cada parcela se midió mediante el siguiente proceso, se tomaron nueve muestras de cada una, las cuales fueron seleccionadas al azar. Para cada hoja se midió el largo y el ancho, generando un promedio de ambos parámetros, lo cual se midió en centímetros utilizando un vernier. La toma de muestras se realizó de forma semanal, una vez teniendo los registros se obtuvo el área de superficie de la hoja (LSA), utilizando el siguiente modelo descrito en la ecuación. [1]

$$LSA = 0.0852 + 1.0925(z)$$

Donde:

$$z = \frac{1}{2} HW$$

z= Superficie Foliar.

W= Ancho de la hoja en promedio.

H = Largo de la hoja en promedio.

Tabla 2 Superficie Foliar.

Una vez registrados los valores de cada una de las muestras y aplicado la fórmula que se mostró anteriormente se obtuvieron los valores del LSA, los cuales se expresan en cm², continuación se muestra en la siguiente tabla los valores obtenidos para cada una.

Tabla 2. Área foliar de la hoja (cm²)

semana	acrilato	Fibra	Aserrín	Testigo	acuagel
1	0.77462213	0.57846375	0.7461625	0.55552125	0.697
2	0.707925	0.590809	0.82187275	0.80422341	0.9359079
3	0.9524265	0.724094	0.94376298	0.961385	0.97192763
4	1.10040563	0.9209625	0.86306	0.70943265	0.89048175
5	1.0490035	1.01415275	0.92374838	0.9157185	0.81499
6	1.13804225	1.35064275	1.543032	1.123512	1.06828613
7	1.15148	1.0992585	0.94898513	0.96963338	1.315792
8	1.21216838	1.14629063	1.49234	0.9865125	0.99853
9	0.9672845	0.87322025	0.84506653	0.65595478	0.77129
10	1.13367225	0.96275063	1.2605115	1.04649075	0.7439775
11	1.1372775	1.057962	0.92833688	0.90768863	1.435967
12	1.19457913	1.2137525	1.685931	1.075442	1.08893438

Utilizando Minitab ® se realizó un ANOVA con los valores de la tabla anterior observamos que el valor P obtenido es igual a 0,311, que al ser mayor a 0.05 nos indica que no tiene un efecto significativo el uso de alguno de los conservadores de humedad que se observaron en el área foliar de cada nivel observado. Además se presenta la prueba de Tukey la cual nos permite comparar la significancia para cada par de los niveles observados.

One-way ANOVA: Acrilato; Fibra; Aserrín; Testigo; Acuagel

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	4	0,2646	0,0661	1,23	0,311
Error	55	2,9676	0,0540		
Total	59	3,2322			

S = 0,2323 R-Sq = 8,19% R-Sq(adj) = 1,51%

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Factor	N	Media	Agrupación
Aserrín	12	1,0836	A
Acrilato	12	1,0432	A
Acuagel	12	0,9778	A
Fibra	12	0,9610	A
Testigo	12	0,8926	A

Además de medir el área foliar y el consumo semanal de agua también se registró la cantidad de estolones que brotaban semanalmente. Estos nos indican la capacidad de propagación del pasto bermuda. Las mediciones fueron para las cinco parcelas en el mismo orden indicado para las anteriores mediciones, a continuación podemos ver una tabla que nos muestra este dato.

Tabla 3. Cantidad de estolones para cada parcela estudiada.

Semana	Acrilato	Fibra	Aserrín	Testigo	Acuagel
1	5	6	17	4	3
2	4	6	9	7	16
3	6	2	12	1	3
4	12	18	15	8	27
5	25	28	39	31	34
6	8	15	16	12	18
7	12	18	20	13	20
8	25	29	22	19	22
9	26	14	21	11	16
10	33	28	30	23	18
11	41	33	49	29	31
12	33	35	42	24	15
Totales	230	232	292	182	223

Utilizando Minitab ® se realizó un ANOVA con los valores de la tabla anterior observamos que el valor P obtenido es igual a 0,413, que al ser mayor a 0.05 nos indica que no tiene un efecto significativo

el uso de alguno de los conservadores de humedad que se observaron en la cantidad de brotes de estolones de cada nivel observado. Además se presenta la prueba de Tukey la cual nos permite comparar la significancia para cada par de los niveles observados.

One-way ANOVA: Acrilato; Fibra; Aserrín; Testigo; Acuagel

Source DF SS MS F P
Factor 4 515 129 1.01 0.413
Error 55 7050 128
Total 59 7565
S = 11.32 R-Sq = 6.81% R-Sq(adj) = 0.04%

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Factor	N	Media	Agrupación
Aserrín	12	24,33	A
Fibra	12	19,33	A
Acrilato	12	19,17	A
Acuagel	12	18,58	A
Testigo	12	15,17	A

Para registrar el verdor con el cual contaba cada parcela semanalmente, se les pidió a 10 personas por semana que observaran cada una de las parcelas, calificando con cinco a la parcela que ellos consideraban con un mayor nivel de verdor, y que fueran disminuyendo su calificación hasta calificar con uno a la parcela con un menor nivel de verdor de las cinco. Después de esto se sumaba las calificaciones de las 10 personas para obtener el nivel de verdor semanal para cada parcela, lo cual lo podemos observar en la siguiente tabla.

Tabla 4. Verdor observado para cada parcela.

Semana	Acrilato	Fibra	Aserrín	Testigo	Acuagel
1	33	34	27	18	23
2	34	26	27	24	24
3	31	15	39	26	24
4	22	32	24	33	24
5	32	28	35	19	21
6	28	24	34	27	22
7	34	27	27	25	22
8	33	27	27	25	23
9	31	15	23	26	39
10	33	34	27	18	23
11	34	24	34	20	22
12	34	27	27	25	22

Utilizando Minitab ® se realizó un ANOVA con los valores de la tabla anterior observamos que el valor P obtenido es igual a 0,001 que al ser menor a 0.05 nos indica que tiene un efecto significativo el uso de alguno de los conservadores de humedad que se observaron en el nivel de verdor de cada nivel observado. Además se presenta la prueba de Tukey la cual nos permite comparar la significancia para cada par de los niveles observados.

One-way ANOVA: Acrilato; Fibra; Aserrín; Testigo; Acuagel

Source DF SS MS F P
Factor 4 545,3 136,3 5,80 0,001
Error 55 1292,7 23,5
Total 59 1837,9

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Factor	N	Media	Agrupación
Acrilato	12	31,58	A
Aserrín	12	29,25	A B
Fibra	12	26,08	A B

Acuagel	12	24,08	B
Testigo	12	23,83	B

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de utilizar un conservador de humedad en la producción de pasto bermuda, ya que es significativa la cantidad en litros de agua que se ahorra utilizándolos. Además, es indispensable la implementación de un conservador que permita la generación de más espacios verdes urbanos, con el fin de que las familias disfruten de la naturaleza y mejorar la calidad de vida de las familias Juarenses.

Bibliografía

- Araya S, E. J. (1997). *Evaluación de las Propiedades Físico-Hídricas de dos Poliacrilamidas*. Chile: Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias.
- CONAGUA. (Edición 2011). *Estadísticas del agua en México*.
- González, C. (2012). *Áreas Verdes en las Ciudades*. IESA-CSIC.
- IMIP. (2013). *Reporte de estadísticas*.
- IPN. (2012). *Comunicado de Prensa*. México, DF: Instituto Politécnico Nacional.
- Kaitime Amashta, I. A. (2002). *Hidrogeles Inteligentes*. Departamento de química, física. Campus de Leioa.
- Kaitime Amashta, I. A. (2002). *Hidrogeles Inteligentes*. Departamento de química, física. Campus de Leioa.
- Matos-Chamorro, A., & Chambilla Mamani, E. (2010). *Importancia de la Fibra Dietética, en sus Propiedades Funcionales en la Alimentación Humana y en la Industria Alimenticia*.
- Peña Barrera, L. (2010). *Diseño Bioclimático en Espacios Abiertos para Zonas Áridas Urbanas en el Desierto Chihuahuense*. cd Juárez.
- Peña Salmon, C. A. (2011). *Metodología para la Planificación de las Áreas Verdes Urbanas: el caso de Mexicali, Baja California*.
- Rodríguez, C. (2002). *Manejo de Áreas Verdes en Concepción: Mejor Calidad de Vida Urbana*. Chile.
- Romo Aguilar, M. d. (2007). *Áreas verdes y Justicia Social*. Cd Juárez.
- Salas-Plata, J. A. (2006). *Problemática del Agua y Crecimiento Urbano en Ciudad Juárez, Chihuahua*. Ciudad Juárez: UACJ.
- Sánchez, T., Andrade, A., Cetina, V., & López, J. (2008). *Caracterización de Medios de Crecimiento Compuestos por Corteza de Pino y Aserrín*. Texcoco, Edo de México.
- Sandoval, D. A., Ramírez, M., & Morales, E. (2013). *Using Cellulose to Preserve Moisture: Towards an Innovative and Sustainable Alternative to Promote Environmental Benefits of Urban Green Spaces in Arid Cities*. Ciudad Juárez.
- Sorensen, M., Barzetti, V., Keipi, K., & Williams, J. (s.f.). *Manejo de las Áreas Verdes Urbanas*.

Análisis descriptivo del consentimiento informado en el aborto en el hospital del ISSSTE en Chilpancingo Guerrero.

Maribel Sepúlveda Covarrubias¹, Martha Leticia Sánchez Castillo², Blanca Luz Cuevas Reyes³, Lucio Díaz Gonzales⁴ y Erandy Dayelli Márquez Gálvez⁵

El Consentimiento informado es una de las aportaciones más valiosas del derecho a la práctica médica, sin embargo, más allá de ser un acto jurídico o normativo es simplemente, un acto humano, de comunicación entre el médico y el paciente que legitima el acto médico y otorga obligaciones y derechos recíprocos *Objetivo:* describir las características del consentimiento informado en los expedientes de mujeres que se realizaron algún tipo de aborto en el Hospital del ISSSTE de Chilpancingo, Guerrero de Enero a Diciembre del 2012. *Metodología:* fue un estudio de tipo descriptivo, retrospectivo y cuantitativo, la población de estudio fue de 117 expedientes clínicos del Hospital ISSSTE de Chilpancingo de los Bravo, Gro del 2012, la variable dependiente fue características del consentimiento informado, los datos se concentraron en cuadros mediante el programa SPSS versión 18 y se realizó un análisis de la información de las variables mediante pruebas de Chi-cuadrada. *Resultados:* el 84% de los expedientes revisados si contaban con consentimiento informado y solo un 16% no. Mientras el 65.8% de la población estudiada quien autorizo el consentimiento informado fue el familiar y un 17.1% fue autorizada por el paciente. *Conclusiones:* en su mayoría en los expedientes si se aplica el consentimiento informado antes de realizar algún tipo de aborto respetando los principios bioéticos, además cumplen con las características de voluntariedad, capacidad, comprensión e información, así mismo con los principios bioéticos de autonomía, justicia, beneficencia y no maleficencia.

Palabras clave: Características del consentimiento informado, aborto, principios bioéticos.

Introducción

En la actualidad, nadie duda que las decisiones en el ámbito de la salud se tengan que tomar, en un marco de incertidumbre al estar condicionadas por muchos factores que no pueden controlarse totalmente; el consentimiento informado es una de las aportaciones más valiosas del derecho a la práctica médica, sin embargo, más allá de ser un acto jurídico o normativo es simplemente, un acto humano, de comunicación entre el médico y el paciente que legitima el acto médico y otorga obligaciones y derechos recíprocos, es un deber de los profesionales de la salud, el proporcionar información suficiente e idónea para que el paciente a través del consentimiento informado, ejerza su derecho al respeto de su autonomía y otorgue su permiso, toda vez que las acciones planteadas se realizarán en su beneficio y no maleficio, respetando en todo momento su voluntariedad y asumiendo de esta manera, todos un compromiso. Así, con el “consentimiento informado” se abre paso a ser el elemento más viable, necesario y práctico para testimoniar por escrito un compromiso bilateral para privilegiar los principios de beneficencia, no maleficencia, autonomía y de justicia, necesario en un proceso médico clínico diagnóstico o terapéutico.

El consentimiento informado aplicado en la realización de un procedimiento como lo es el aborto debe tener en cuenta que es una intervención que afecta física y psicológicamente a la mujer. Cuando se trata de una intervención quirúrgica el consentimiento debe ser expresado por escrito y la paciente tiene derecho a conocer toda la información disponible sobre cualquier acto en el ámbito de su salud como la finalidad de la intervención, en que consiste, riesgos y consecuencias que trae consigo este procedimiento, la importancia que tiene la aplicación del consentimiento informado en la práctica clínica es que en este se plasma el procedimiento a realizar, beneficios, riesgos y complicaciones; así mismo si este documento no se le da a firmar al paciente antes de cualquier intervención se podrían generar problemas legales y el personal involucrado no tendría bases en su defensa para comprobar si el paciente

¹ Dra. Maribel Sepúlveda Covarrubias es profesora investigadora de la Universidad Autónoma de Guerrero maribel_sepcov@hotmail.com (autor corresponsal)

² Med. Sex. Martha Leticia Sánchez Castillo es profesora investigadora de la Universidad Autónoma de Guerrero leticias59@hotmail.com

³ ME. Blanca Luz Cuevas Reyes es profesora investigadora de la Universidad Autónoma de Guerrero, gude@hotmail.com

⁴ MC. Lucio Díaz Gonzales es profesor investigador de la Universidad Autónoma de Guerrero

⁵ Erandy Dayelli Márquez Gálvez es estudiante de la Universidad Autónoma de Guerrero

fue quien autorizó o no la realización del mismo, el consentimiento informado por lo general no reúne las características necesarias para su aplicación en procedimientos tales como el aborto; los médicos solo le piden a su paciente que firme “esta hoja” (es su consentimiento informado) cuando realmente deberían explicarles en que consiste el procedimiento a realizar, el ejercicio del cuidado y la atención de la salud requiere de la conciencia de que los valores que se sustentan a diario son auténticamente fundamentales: la salud, la libertad, la dignidad, en suma la vida humana toda requiere que todos los profesionales de la salud fundamenten con razones de carácter ético las decisiones que tomen.

Cuerpo principal

En los expedientes analizados encontramos que la mayoría de estos si cumplen con las características de capacidad, voluntariedad, comprensión e información además de respetar los principios bioéticos de autonomía, justicia, beneficencia y no maleficencia que debe tener el consentimiento informado en los expedientes de mujeres que se realizaron algún tipo de aborto en el Hospital del ISSSTE de Chilpancingo, Guerrero de Enero a Diciembre del 2012.

VARIABLES DEMOGRÁFICAS: el 41% de las mujeres tienen de 27 a 33 años de edad, se dedican a empleo administrativo en un 29%, el 70% son casadas, en su mayoría de esta ciudad, más de la mitad pertenecen a otra religión, de acuerdo a las características del consentimiento informado: En el 65.8% de la población estudiada quien autorizo el consentimiento informado fue el familiar y solo un 17.1% fue autorizado por el paciente ver. El 83% de los expedientes revisados contaban con consentimiento informado relleno y un 17% sin relleno, el 90% de los consentimientos informados analizados cumplen con la característica de capacidad y solo un 10% no, 92% de los consentimientos informados cumplen con la característica de voluntariedad y un 8% no, el 86% de los consentimientos analizados cumplen con la característica de comprensión y un 14% no. 93% de los consentimientos analizados cumplen con la característica de información y un 7% no. 94% de los consentimientos informados analizados si cumplen con la norma oficial 004-SSA3-2012 del expediente clínico y un 6% no, en general el consentimiento informado si cumple con los principios bioéticos como son autonomía, justicia, beneficencia y no maleficencia en más del 90%.

Comentarios finales

El consentimiento informado está basado en el principio de autonomía, es decir, el derecho del paciente a ser reconocido como persona libre y dueña de tomar sus decisiones, el paciente debe estar en condiciones de comunicar su decisión y éste ha sido informado adecuadamente de sus opciones, es decir, no pueden ser decisiones hechas como resultado de delirio o alucinaciones, la decisión del paciente es consistente con sus valores y metas y se mantiene estable en el tiempo si no ha habido modificaciones hechas por el mismo sujeto, los familiares de un paciente no están en el derecho de requerir al médico del paciente que no se le comunique ciertos detalles o información al mismo. (González-Marshall, Carmen, 2010)

Los componentes de la capacidad de tomar decisiones incluye la habilidad de comprender las opciones, de entender las consecuencias de escoger una u otra opción y poder evaluar el costo y beneficio personal de cada consecuencia y relacionarla a sus valores y prioridades, en algunos casos cuando el paciente no es capaz de comprender los componentes y opciones que le son presentadas, sus familiares o representantes designados por una corte pueden servir para tomar decisiones por el individuo.

Resumen de resultados

El 41% de las mujeres que se realizaron algún tipo de aborto pertenecen al grupo de edad de 27 a 33 años, seguidas por un 30.8% de 34 a 40 años por lo tanto no existe relación con la investigación de Peláez Mendoza Jorge (Cuba 2007) donde encontró que 1 de cada 4 abortos tiene lugar en mujeres menores de 20 años. El 65.8% de la población estudiada quien autorizo el consentimiento informado fue el familiar y solo un 17.1% fue autorizada por el paciente. No hay relación con la investigación realizada por el Dr. Julio Cesar Galán Cortes (Uruguay, 1999) donde menciona que es el paciente quien debe firmar el consentimiento para ejercer su derecho de autonomía.

En el presente trabajo de investigación realizado en el Hospital del ISSSTE de Chilpancingo se concluye que en su mayoría en los expedientes si se aplica el consentimiento informado antes de realizar algún tipo de aborto respetando los principios bioéticos y características universales.

El consentimiento informado que se aplica en el hospital del ISSSTE Chilpancingo cumple con las características de voluntariedad, capacidad, comprensión e información, así mismo con los principios bioéticos de autonomía, justicia, beneficencia y no maleficencia.

Conclusiones

El consentimiento informado significa, en el ejercicio cotidiano de la clínica, un diálogo permanente entre médico y paciente, en el que el paciente sabe que es lo que está ocurriendo, más que verlo como la formalización escrita de una autorización para realizar determinados procedimientos, se tendría que entender como el resultado de una amplia comunicación entre un paciente y su médico, con un intercambio constante de información, comprensión, voluntad y capacidad, en los diferentes tipos de aborto se requiere que se cumplan los criterios establecidos para ejercer con profesionalismo cada acción a realizar, manifestándolo en el consentimiento informado explicando a la paciente el beneficio, riesgos, complicaciones y los cuidados necesarios que ayuden a restablecer su salud.

La aplicación de los principios Bioéticos son de gran importancia en nuestra realidad de creciente deshumanización de los ambientes sanitarios, porque obliga al personal de salud a situarse en un contexto antropológico más amplio que el científico-naturalista, que ha sido el paradigma de la Medicina de este siglo y la causa primaria de la pérdida de sentido del acto del cuidado, es decir, de su deshumanización. La ética de la relación entre los integrantes del equipo sanitario, es un aspecto sustancial para crear confianza en los pacientes y sus familias.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en realizar estudios sobre respetar la autonomía del enfermo que significa considerarlo no sólo un participante activo del proceso de atención sino el dueño auténtico de las decisiones, la autonomía es la facultad de gobernarse a sí mismo y de tomar las decisiones que lo involucran, pero también la de negarse incluso a seguir las prescripciones si no le parecen convenientes. Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a respetar los principios bioéticos.

Referencias

- López de la Vieja María Teresa, Bioética. Entre la medicina y la ética, Universidad de Salamanca, 2005.
- González-Marshall, Carmen. CONSENTIMIENTO INFORMADO Y ABORTO EN ESPAÑA. Persona y Bioética, vol. 14, núm. 1, enero-junio, 2010, pp. 40-47. Universidad de La Sabana Cundinamarca, Colombia.
- Peláez Mendoza Jorge (Cuba 2007) investigación denominada "Aborto en la adolescencia. Consideraciones bioéticas en torno a la decisión de abortar",
- Julio Cesar Galán Cortes (Uruguay, 1999) investigación denominada "La responsabilidad médica y el consentimiento informado",
- Rivera de Peraza Olga Lucía, ABORTO ¿Qué se sabe sobre el?, Centros de literatura. México, D.F 2008.
- Ortiz Millán Gustavo, La moralidad del aborto, edit. Siglo XXI, 2009.

Notas Biográficas

La Dra. Maribel Sepúlveda Covarrubias es profesora investigadora de tiempo completo de la Unidad Académica de Enfermería No. 1, de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. Terminó sus estudios de postgrado en la Facultad de Enfermería y Obstetricia de la Universidad del Estado de México, y en la Universidad Anáhuac Norte en Huixquilucan. Ha publicado artículos en las revistas Pinnacle Journal Publication y Medical Sciences en Delta State, Nigeria.

La Med. Sex. Martha Leticia Sánchez Castillo es profesora investigadora de tiempo completo de la Unidad Académica de Enfermería No. 1, de la Universidad Autónoma de Guerrero, México.

La ME. Blanca Luz Cuevas Reyes es profesora investigadora de tiempo completo de la Unidad Académica de Enfermería No. 1, de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. Terminó sus estudios de postgrado en la Facultad de Ciencias de la Educación en la Universidad Autónoma de Guerrero.

El MC. Lucio Díaz González es profesor investigador de la Unidad Académica de Matemáticas, de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. Terminó sus estudios de postgrado en la Universidad de La Habana Cuba.

Erandy Dayelli Márquez Gálvez es estudiante del sexto semestre de licenciatura de Unidad Académica de Enfermería No.1 de la Universidad Autónoma de Guerrero.

APÉNDICE

Cuestionario utilizado en la investigación

Instrumento de evaluación del Proyecto “Análisis descriptivo del consentimiento informado en el aborto en el Hospital del ISSSTE en Chilpancingo Guerrero de enero a diciembre 2012”

Edad: __ Ocupación: __ No de expediente: __ Estado civil: __

1.- tipo de derechohabiente trabajadora esposa concubina madre

2.-tipo de aborto incompleto aborto completo huevo muerto retenido aborto inevitable

3.-semanas de gestación primer trimestre segundo trimestre tercer trimestre no especifica

4.-número de partos 1 parto 2 partos 3 partos 4 partos 5 partos

5.-número de gestas 1 gesta 2 gestas 3 gestas 4 gestas 5 gestas

6.-antecedentes de aborto si no

7.- ¿cuántos? 1 aborto 2 abortos 3 abortos 4 abortos Ninguno

8.-complicaciones inmediatas atonía uterina hemorragia Lesión por instrumental perforación uterina

9.- egreso hospitalaria vivo defunción

10.- ¿quién autorizó la hoja del consentimiento informado? Paciente familiar

11.- ¿el expediente cuenta con consentimiento informado? Sí No

12.- ¿el expediente tiene el consentimiento informado sin rellenar? Sí No

13.- en el consentimiento informado se aplica el principio de autonomía: Si No

14.-en el consentimiento informado se aplica el principio de justicia: Si No

15.- en el consentimiento informado se aplica el principio de beneficencia Sí No

16.- en el consentimiento informado se aplica el principio de no maleficencia Sí No

17.- el consentimiento informado reúne la característica de capacidad Sí No

18.- el consentimiento informado reúne la característica de voluntariedad Sí No

19.- el consentimiento informado reúne la característica de comprensión Sí No

20.- el consentimiento informado reúne la característica de información Sí No

21.- el consentimiento informado cumple con la norma oficial mexicana nom-004-ssa3-2012 del expediente clínico

Sí No

Proyecto Integrador: Una Estrategia de la Teoría Constructivista para el logro de las Competencias Profesionales

M.A. Alegría Servín López¹, M.A. Alfredo Estrada García², M.A. Olga María Heredia Nevarez³,
Adriana Martínez Benavides,⁴

Resumen Este trabajo hace énfasis en la importancia de aplicar los proyectos integradores en el aula ya que permite el trabajo en equipo y aborda interdisciplinariamente problemas tomados de la vida real. Se fundamenta en la teoría constructivista que resalta la necesidad de lograr que el estudiante construya su conocimiento interactuando con el objeto de estudio, de tal manera que consiga un aprendizaje significativo. A través de la educación por competencias, se promueve una formación integral, ética, científica y humanista, un proceso formativo centrado en el estudiante, que aprenda a ser, conocer, hacer, convivir, emprender y crear, guiado por el docente. El proyecto integrador va a relacionar competencias profesionales con el plan de estudios de una carrera a fin de articular la teoría con la práctica.

Palabras clave – Proyecto integrador, competencias profesionales, constructivismo, estrategia

Introducción

La educación es un proceso dinámico que pretende el perfeccionamiento del individuo como persona, mediante el cual se adquieren competencias, habilidades y se promueve un desarrollo personal que tenderá a la mejor integración de la sociedad y la formación integral del individuo. Es un proceso permanente e inacabado a lo largo de toda la vida del ser humano. (Saramona, 1989)

Sócrates, Platón, Aristóteles, Comenio, Dewey, Piaget, Vigotsky, Ausubel, Mayer, Amderson, Merrill y Reigeluth, Kohlberg y Rumelhart, han elaborado conceptos filosóficos acerca del aprendizaje y de la forma como el estudiante aprende. Ellos coinciden que el ser humano aprende haciendo, fundamentando su tesis que es un proceso de descubrir, organizar, reconstruir y construir.

De acuerdo con (Bruning, Schraw, & Ronning, 2002) el constructivismo es una postura psicológica y filosófica que argumenta que los individuos forman o construyen gran parte de lo que aprenden y comprenden. Éstos son participantes activos y deben construir el conocimiento.

Es básicamente un enfoque epistemológico, basándose en la relación o interacción que se establece entre el objeto de conocimiento y el sujeto que aprende, en la relación objeto-sujeto. (Chrobak, 1998) considera que el constructivismo constituye una cosmovisión del conocimiento humano como un proceso de construcción y reconstrucción cognoscitiva llevada a cabo por los individuos que tratan de entender los procesos, objetos y fenómenos del mundo que los rodea, sobre la base de lo que ellos conocen, los principios básicos en los que se sustenta este enfoque epistemológico son:

- El conocimiento no es recibido de forma pasiva, sino construido y reconstruido por el sujeto cognoscente de forma activa, interactuando con el objeto de estudio.
- La función cognoscitiva es adaptativa. Cuando un sujeto actúa sobre la información relacionándola con el conocimiento que ya posee, le imprime e impone significado a su experiencia.
- El proceso de construcción de significados está siempre influenciado por el contexto histórico-cultural y económico-social del cual el individuo forma parte.
- Construir estructuras útiles de conocimiento requiere de una actividad esforzada e intencionada. El aprendizaje requiere una participación activa y reflexiva.

(Piaget, 1997) Hace énfasis en que el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, construcción que se realiza con los esquemas que la persona ya posee (conocimientos previos). Esta construcción se realiza todos los días y en casi todos los contextos de la misma, sobre todo está ceñida a los

¹ M.A. Alegría Servín López es Profesora de tiempo completo del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. aservin@itcj.edu.mx

² M.A. Alfredo Estrada García es Profesor de tiempo completo del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. cpcalfredoestrada@gmail.com

³ M.A. Olga María Heredia Nevarez es Profesora de tiempo completo del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. olyheredia@gmail.com

⁴ Adriana Martínez Benavidez es estudiante del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, de la carrera de Contador Público. Adriana.m.3089@gmail.com

siguientes factores: la presentación inicial que se tiene de la nueva información y la actividad externa que se desarrolla al respecto.

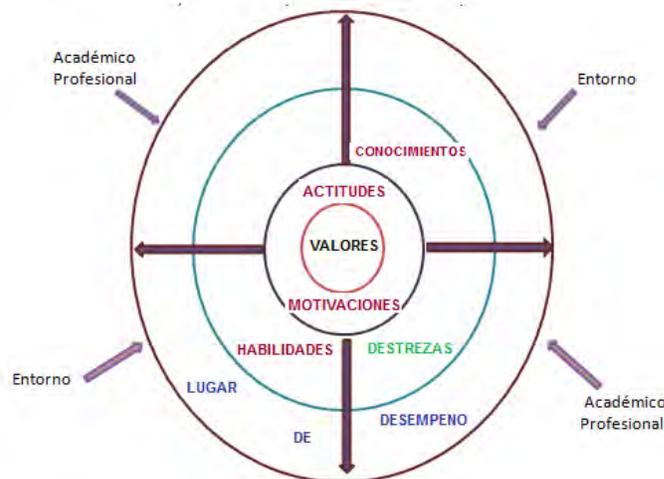
Desde el punto de vista del docente en el aula, el enfoque constructivista va a servir de soporte para sistematizar las teorías educativas donde el estudiante va a tener la posibilidad de aprender a investigar por sí mismo. Una suposición básica es que las personas aprenden cuando pueden controlar su aprendizaje y están al corriente del control que poseen.

(Ausbel, 1997) plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa; es decir, al conjunto de conceptos e ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. Los principios de aprendizaje propuestos por él, ofrecen el marco para el diseño de herramientas meta cognitivas, entendiéndose por meta cognición al conocimiento, concientización, control y naturaleza de los procesos de aprendizaje. Este estudio lo inicia J. H. Flavell, especialista en psicología cognitiva, haciendo referencia al conocimiento de los procesos cognitivos, de los resultados de estos procesos y de cualquier aspecto que se relacione con ellos. Puede decirse que la meta cognición es la capacidad de auto regular el propio aprendizaje; planear las estrategias que se han de utilizar en cada situación, aplicarlas, controlar el proceso y evaluarlo para detectar posibles fallas y como consecuencia, transferir todo ello a una nueva acción o situación de aprendizaje.

Con base a la teoría constructivista aparece el aprendizaje constructivo, que supone una construcción que se realiza a través de un proceso mental que implica la adquisición de un conocimiento nuevo. En este proceso además de construirse un nuevo conocimiento se adquiere o desarrolla una nueva competencia, que le permitirá aplicar lo que ya se aprendió a situaciones nuevas.

El término competencia viene del latín “competere” que significa “responder a”. Actualmente se entiende como: autoridad, capacitación, cualificación, incumbencia y suficiencia. En una competencia personal existe un enlace de saberes, conceptos, habilidades, destrezas, actitudes, valores y estrategias, a fin de enfrentar los retos que a diario se presentan.

En el documento de la Universidad de Deusto titulado Normas y orientaciones para la elaboración de programas y guías de aprendizaje (2006) se define la competencia como el “buen desempeño en contextos diversos y auténticos, basado en la integración y la activación de conocimientos, normas, técnicas, procedimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores. A continuación se presenta este concepto en forma gráfica:



La competencia es un concepto integrador, busca el sentido global y el sentido del ser de la acción y de la tarea profesional.

Un profesional al mismo tiempo que desempeña su trabajo en forma eficiente, demuestra su actitud y sus valores en forma congruente. Los valores de las personas deben ser el centro de energía que mueven las acciones y el comportamiento, los cuales deben sustentarse en habilidades y conocimientos que han de adquirirse, a fin de demostrar el desempeño, en contextos reales o simulados. (Poblete Ruz, 2007)

Figura No. 1 Concepto de Competencia Univ. de Dusto (Poblete, 2003)

En el Modelo educativo del siglo XXI se promueve una formación integral, ética, científica y humanista, a través de un proceso formativo centrado en el estudiante, que aprenda a ser, conocer, hacer, convivir, emprender y crear, guiado por el maestro, jugando éste el papel de facilitador. Se retoma como elemento sustantivo la formación por competencias ya que a través de este modelo, el profesionista puede alcanzar una formación integral y desarrolle habilidades, destrezas, aptitudes y actitudes necesarias para el ejercicio profesional y la realización personal: formar ciudadanos competentes que sepan pensar, hacer, estar y crear; así como investigar, actuar y que hagan del aprender a aprender, la clave de la nueva cultura.

La educación por competencias permite la formación de profesionistas capaces para actuar en forma diestra ante diferentes contextos, tener la capacidad de transferir esas competencias a situaciones nuevas, la capacidad de resolver dificultades y ser propositivos, la capacidad de entender la condición de cambio inherente a los campos profesionales, su inestabilidad y su continua modificación. La educación por competencias implica formar

profesionistas comprometidos y competentes para realizar una actividad personal, laboral y profesional, que sea socialmente útil. (Modelo Educativo del siglo XXI).

En su obra : “Formación Basada en Competencias” (Tobon, Sergio, 2004) presenta una propuesta que parte del aprendizaje significativo y se orienta a la formación humana, integra la teoría con la práctica; promueve la continuidad entre todos los niveles educativos; fomenta la construcción del aprendizaje autónomo; busca el desarrollo del espíritu emprendedor como base del crecimiento personal y del desarrollo socioeconómico y fundamenta la organización curricular con base en proyectos y problemas.

De acuerdo a (Tamayo, 2003) un proyecto podría describirse como el planteamiento de algo, en el cual se indican y justifican el conjunto de acciones necesarias para alcanzar un objetivo específico, dentro de determinados parámetros de concepción, tiempo y recursos.

El trabajo con proyectos en la educación lo introdujo Kilpatrick en 1918, el cual denominó “método de proyectos”. A finales de los ‘90s, Tobón retoma el tema y lo adapta a la socio formación y desarrollo de competencias, con base en la orientación del pensamiento complejo. Un proyecto se define como un conjunto de actividades que se ejecutan en forma elaborada y sistemática para resolver un determinado problema. (Tobon, 2006). El problema puede ser crear un producto, ampliar el conocimiento, aplicar un método o estrategia para solucionar un problema, evaluar una metodología, probar una hipótesis o puede simplemente, ser una pregunta.

El proyecto integrador es una estrategia que permite el trabajo en equipo e interdisciplinario. (Lopez, 2012) Es una estrategia de indagación colectiva, rigurosa y sistemática, que hace posible la consolidación de un marco de referencia común sobre la manera de entender y abordar interdisciplinariamente problemas tomados tanto de la reflexión teórica como de la vida práctica. Por lo tanto, esta estrategia se va enriqueciendo cada semestre, en cada asignatura que se vaya relacionando para buscar soluciones a los problemas que se presentan, teniendo impacto en la vida personal, laboral y social del estudiante.

En cada uno de los niveles de formación, se hace necesario ir integrando los distintos saberes, para lo cual los proyectos integradores tienen el objetivo fundamental de desarrollar habilidades para buscar información, integrarla y ponerla al servicio de un ejercicio de investigación de tal forma que permita una formación conceptual, actitudinal y procedimental. Conceptual porque a través de esta estrategia, el estudiante va a aprender a identificar, definir y analizar conceptos básicos en cada asignatura que curse; actitudinal, porque a través del proyecto o los proyectos integradores de cada semestre, desarrollará una actitud positiva hacia la investigación y procedimental porque desarrollará competencias que le permitan aplicar diferentes metodologías de la investigación.

Descripción del Método

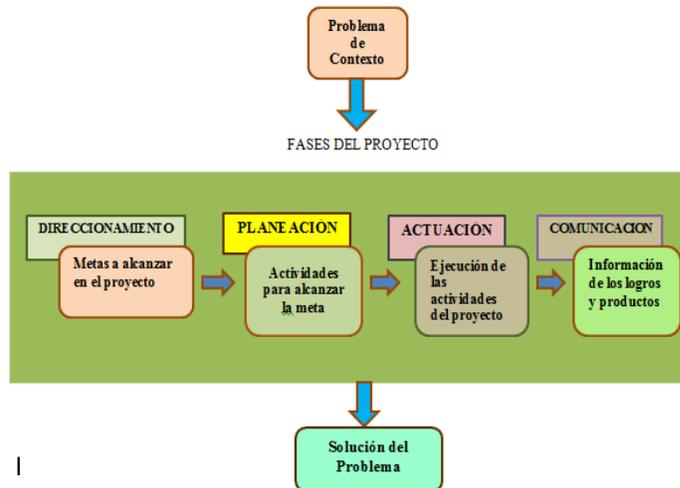
La elaboración del proyecto integrador implica que el estudiante, delimite un problema y visualice su solución con los recursos científicos disponibles. El proyecto integrador es una estrategia pedagógica de impacto social ya que desarrolla competencias para planear, diseñar y realizar acciones que forman parte de problemas reales. (Lopez, 2012). Esto originará que el estudiante se aproxime a un problema social, genere elementos para su comprensión y logre cambios en su entorno.

Esta estrategia demanda un docente con una actitud investigativa, reflexiva, crítica, creativa, capaz de favorecer el desarrollo de un trabajo interdisciplinario y de enfrentarse a las situaciones cambiantes que se presenten en el aula. La concepción de proyecto integrador, exige una concurrencia de saberes que pueden darse en forma simultánea o sucesiva, su desarrollo es responsabilidad tanto de los directivos de la institución educativa, como del docente. Este sistema se convierte en una unidad integradora, donde la docencia, la investigación y la práctica real, son elementos básicos en el proceso educativo. Se realiza una integración entre la práctica y la teoría.

Existen dos tipos de proyectos integradores: El Formativo y el Resolutivo. El primero es una estrategia general e integral para lograr las cuatro metas claves: la formación y consolidación del proyecto ético de vida; tener emprendimiento; desarrollar competencias necesarias para afrontar los retos del contexto y trabajar en equipo. (Tobon, Sergio, 2013) . El Resolutivo, el cual busca resolver problemas de contexto del sector gubernamental, industrial, comercial o de servicios, aplicando el modelo de la Triple Hélice, propuesto por Etzkowitz y Leydesdorff. Este modelo pretende que la institución educativa sea el creador del conocimiento, jugando un papel primordial entre la relación empresa y gobierno. Este tipo de proyectos se desarrollan para crear innovación en las organizaciones, como fuente de creación del conocimiento, involucrando la relación entre la escuela y la sociedad en los procesos económicos y sociales.

El trabajo que aquí se presenta se enfoca en la presentación de proyectos formativos, llevando a cabo una serie de actividades articuladas para resolver uno o varios problemas de contexto, ya sea personal, familiar, social, laboral, ambiental, cultural, científico, artístico, recreativo o deportivo. Busca la formación de una o varias competencias teniendo como objetivo un producto o evidencia. (Tobon, Sergio, 2013).

Para la aplicación de los proyectos formativos cuando son varias actividades se recomienda organizarlas en fases para alcanzar los fines formativos esperados en las competencias.



La Primera fase o actividad clave es el DIRECCIONAMIENTO. Se establece la meta del proyecto, tomando en cuenta los aprendizajes que se tienen en la asignatura.
2) PLANEACION. Se establecen las actividades que se van a llevar a cabo
3) ACTUACION. Los estudiantes ponen en acción las actividades del proyecto.
4) COMUNICACION. Los estudiantes informan de los logros, las mejoras y los productos del proyecto.

Figura No. 2 Fases del Proyecto Formativo. Fuente: (Tecnologico Nacional de Mexico, 2014)

El proyecto integrador es una estrategia curricular que va a relacionar las competencias profesionales con el plan de estudios de una carrera en específico. A través de esta estrategia, el estudiante relacionará la realidad de su entorno; podrá evaluar el desarrollo y alcance de las competencias en su formación a través de la articulación teórico-práctica y sobre todo, desarrollará el aspecto formativo de las competencias: saber, saber hacer y saber ser.

A través del proyecto integrador el estudiante tendrá la capacidad de emprender un proyecto teórico-práctico, analítico, reflexivo, crítico y profesional en el que resuelva un problema específico de la realidad social y productiva, el cual servirá para desarrollar, fortalecer y aplicar las competencias profesionales que en forma teórica aprendió a lo largo de su carrera y que puede servirle para una titulación integral.

Para desarrollar un proyecto integrador se debe identificar la relación de competencias específicas de las asignaturas que tengan relación con el problema de contexto y que estén dentro del espacio curricular (retícula de materias). Estas competencias deben estar acorde al perfil de egreso el cual está constituido por un conjunto de competencias profesionales que definen el desempeño profesional del egresado. Dicho perfil se sustenta en un conjunto de competencias específicas de cada asignatura que se relacionan entre sí, a través de los requerimientos de competencias previas.

El proyecto integrador vincula al sector productivo, empresarial y de servicios con la teoría, a través de escenarios reales o simulados. Integra la enseñanza, el aprendizaje y la investigación, creando vínculos con la realidad, entre la institución educativa, el estudiante y el docente, aplicando y desarrollando, el futuro egresado, las competencias profesionales necesarias para el buen desempeño de su futura actividad profesional.

Desarrollo de Competencias Profesionales



Figura No. 3 Contextualización del Proyecto Integrador. Fuente: (Tecnologico Nacional de Mexico, 2014)

El problema de contexto puede ser de dos fuentes: **Internas**: las propuestas por estudiantes, academias, docentes o funcionarios de la institución o **Externas**, aquellas propuestas por el sector gubernamental, productivo, centros de investigación de índole nacional o internacional y organizaciones no gubernamentales.

La solución de un problema de contexto debe ser el resultado de un análisis y diagnóstico general que realice un grupo colegiado e interdisciplinario que identifique, desarrolle y aplique, las competencias específicas que están contenidas dentro del mapa curricular de cada carrera profesional. Una vez identificadas estas competencias, se seleccionan y se identifican los conocimientos previos (competencias), que van a ayudar a resolver el problema de contexto.

En la implementación de proyectos integradores es indispensable el trabajo colegiado interdisciplinario (academias), que permita contextualizar y diagnosticar las interrelaciones entre los diferentes contenidos de las asignaturas que cursa el estudiante en el semestre para determinar las actividades que habrán de realizarse al inicio, durante el desarrollo y al final, con el propósito de identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas de contexto y así contribuir a la formación de las competencias del perfil de egreso, a través de la resolución de problemas reales con actividades concatenadas y productos reales. En todo proyecto hay planeación, ejecución y evaluación en torno a determinadas metas. (Tobon, Sergio, 2008)

El proyecto integrador se compone de seis fases que a continuación se describen:



1. **Contextualización.** Se identifica el ámbito, campo o escenario en donde se va a llevar a cabo el proyecto, precisando las necesidades del contexto.
2. **Fundamentación.** Es el marco de referencia en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo al diagnóstico establecido. Integra los saberes por disciplinas y procedimientos para la solución de problemas.
3. **Planeación.** El estudiante realiza el diseño del proyecto con asesoría del docente, considerando las actividades a realizar, recursos necesarios y cronograma de trabajo.
4. **Ejecución.** Consiste en desarrollar lo que se planeó en el proyecto. Es la fase que dura más tiempo, ya que implica el desempeño de todas las competencias genéricas y específicas a formar.
5. **Evaluación.** Corresponde a la evaluación del desempeño de las competencias de los estudiantes, haciendo énfasis en la meta cognición. En esta fase se aplica un juicio en el contexto laboral-profesional, social e investigativo.
6. **Socialización.** Se comunican y divulgan los resultados a fin de obtener un mayor compromiso por parte de los actores del proyecto.

Figura No. 4 Elaboración Propia.
Fuente: (Tecnológico Nacional de México, 2014)

El desarrollo de un proyecto integrador requiere de una secuencia en la cual se articula una serie de pasos que deben ser coordinados en cada etapa. A continuación se presenta en forma muy general el proceso del proyecto.

1. Se define la asignatura eje del proyecto “Área de formación profesional”
2. Se seleccionan las competencias de cada asignatura que servirán para articular el proyecto.
3. Se describen las asignaturas involucradas, indicando en que semestre del espacio curricular se encuentran.
4. Se describen los productos que habrá de entregarse en cada asignatura y etapa.
5. Se elabora un cronograma de actividades
6. Se diseñan los instrumentos de evaluación para cada etapa del proyecto a través de rubricas o listas de cotejo, que permita evaluar el desempeño de los estudiantes en las competencias desarrolladas.
7. Se definen los indicadores para medir los resultados obtenidos en cada una de las etapas del proyecto
8. Se realiza un análisis de las desviaciones para generar estrategias para modificar, corregir o actualizar el plan de trabajo.
9. Se analizará y evaluará el grado de cumplimiento de los objetivos del proyecto, así como las competencias desarrolladas.
10. Se llevará a cabo la entrega formal.

A manera de ejemplo, se presenta un grafo o conjunto de competencias, que permite representar las relaciones entre las competencias específicas, acorde al perfil de egreso, del plan de estudios de la carrera de Contador Público, considerando para este efecto, que la asignatura eje es: Elaboración y Evaluación de Proyectos de Inversión en la cual se puede llevar a cabo un proyecto integrador. Esta asignatura se ubica en el 7º semestre de la maya reticular.

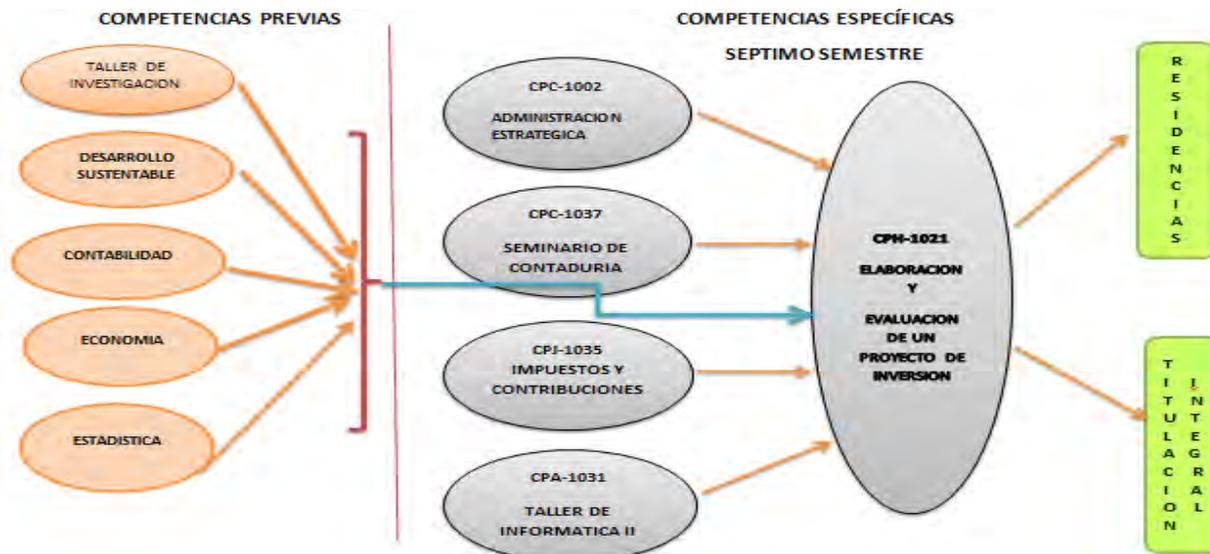


Figura No. 5 Grafo de las competencias específicas de la asignatura Elaboración y Evaluación de Inversion; Diseño propio.

Comentarios Finales

Para formar una competencia, se requiere que haya actividades que logren integrar los cuatro elementos de la educación, para que el aprendizaje tenga sentido para los estudiantes, abordando el saber, saber hacer, saber ser y saber convivir de manera integrada en todas las actividades del proyecto. El empleo de proyectos facilita el aprendizaje de los estudiantes, ya que les proporciona significado y motivación. Aprenden a planear, a tomar decisiones, resolver problemas y manejar en forma eficiente la tecnología.

El Proyecto integrador es pertinente porque contribuye a que los estudiantes desarrollen y afiancen su proyecto ético de vida, el emprendimiento, la creatividad, la responsabilidad, la disciplina en las tareas, el trabajo en equipo y la cooperación.

Los fines esenciales del proyecto integrador son: Resolver problemas en contextos reales de desempeño y aprender a comprender y construir la realidad como un problema, reconociendo y afrontando estratégicamente el grado de incertidumbre.

El docente debe estar consciente como mediador del aprendizaje, de la importancia que tienen los proyectos integradores, ya que promueven en el estudiante el pensamiento creativo que van a impactar en su formación profesional, desarrollando el espíritu emprendedor, aplicando los elementos que son pilares de la educación, cuyo propósito fundamental es que integren los distintos saberes para generar nuevos conocimientos.

A través de los proyectos integradores los estudiantes aprenden resolviendo problemas, dándoles sentido y utilidad a dicho aprendizaje; fomentando la investigación y el espíritu emprendedor tanto del docente como del estudiante, produciendo una mayor motivación con su trabajo ya que se involucran en un proceso dinámico, debido a que cada proyecto es único.

Recomendaciones

Difundir los resultados que se obtengan sobre experiencias que se hayan obtenido entre las distintas academias para fomentar el aprendizaje y el desarrollo de competencias profesionales, acordes al perfil de egreso de los estudiantes.

Consolidar la vinculación con el sector productivo, para detectar necesidades del entorno, indispensables para definir los proyectos integradores.

Referencias

- Ausbel, D. P. (1997). *Psicología Educativa*. Mexico, D.F.: Trillas.
 Blank, W. (2006). Aprendizaje por Proyectos. *Northwest Regional Educational Laboratory*, 15-21.
 Bruning, R. H., Schraw, G., & Ronning, R. R. (2002). *Psicología Cognitiva y de la Instrucción*. Madrid: Pearson Espana.
 Chrobak, R. (1998). *Metodología para lograr aprendizajes significativos*. Buenos Aires: EDUCO.
 Dickinson, K.P.; et al. (n.d.). *NorthWest Regional e*.
 Lopez, R. N. (2012). *Estrategia didáctica para la formación de competencias desde la perspectiva del enfoque socioformativo*. Mexico: Gafra Editores.
 Piaget, J. (1997). *Biología y Conocimiento*. Editorial Siglo XXI Espana.

- Poblete Ruz, M. D. (2007). Evaluación de Competencias en la Educación Superior. *III Jornadas Universitarias de innovación docente*. Pucon: Universidad Católica de Temuco.
- Saramona, J. (1989). *Fundamentos de la Educación*. Barcelona: Editorial CEAC.
- Tamayo, y. T. (2003). *El Proceso de la Investigación Científica*. Mexico, D.F.: Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores.
- Tecnológico Nacional de Mexico. (2014). *Proyectos Integradores para la Formación y Desarrollo de Competencias*. Mexico, D.F.: Secretaría de Educación Pública.
- Tobon, S. (2006). *Metodo de Trabajo por Proyectos*. Madrid: Uninet.
- Tobon, Sergio. (2004). *Formación basada en Competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogota: ECOE, Ediciones.
- Tobon, Sergio. (2008). *Principales Estrategias Didácticas para formar competencias*. Mexico: Pearson Educación.
- Tobon, Sergio. (2013). *Los Proyectos Formativos: Transversalidad y desarrollo de Competencias para la Sociedad del Conocimiento*. Mexico, D.F.: Instituto CIFE.

IMPACTO ECONÓMICO DEL USO DEL CONTROL NUMÉRICO POR COMPUTADORA (CNC) EN UNA PYME DEL SECTOR MANUFACTURERO

Ing. Arturo Hatsuichi Shimizu Macías¹, M.C. Lorenzo Pérez Vila²,
Dr. José Fernando Hernández Silva³ y Dra. Carmen Guadalupe López Varela⁴

Resumen— Este artículo presenta un análisis del impacto económico de la aplicación de la tecnología CNC en el sector manufacturero, específicamente en las pequeñas y medianas empresas (PYMES). En el panorama actual de México las PYMES representan casi en su totalidad al sector privado aportando gran parte del PIB del país e influyendo directamente en la economía de este. En el sector manufacturero la constante competencia en el mercado laboral impulsa a las PYMES a buscar alternativas para incrementar su productividad, lo que converge de manera final en su rentabilidad. En este artículo se presentan resultados de la investigación llevada a cabo en una PYME del sector manufacturero donde se analiza el impacto económico obtenido de implementar el CNC como alternativa, esto mediante el uso de modelos matemáticos para la medición de la productividad.

Palabras clave— CNC, Productividad, Rentabilidad, Medición de la productividad, Impacto económico.

Introducción

De acuerdo con el INEGI (2013) México al considerarse como un país tercermundista, cuenta en relación a otros países con pocas empresas de clase mundial, lo que da pie al desarrollo de muchas pequeñas y medianas empresas (PYMES) regionales que se encargan de cumplir con las demandas del mercado mexicano. En México existen alrededor de 4 millones 15 mil unidades empresariales, de las cuales 99.8% son PYMES que generan 52% del Producto Interno Bruto (PIB) y 81% del empleo en el país.

Como resultado de esta gran presencia que tienen las PYMES dentro del mercado laboral y la economía nacional se han desarrollado programas de ayuda y organismos de apoyos por parte del gobierno para el fomento del crecimiento de estas; la importancia de esto radica en gran parte a que la desaparición de las PYMES ocasionada por diversos factores como lo es la globalización (Ianni, 1996) trae consigo problemáticas de carácter social y económico al desestabilizar la economía local.

De acuerdo con Cartier (2003) en el sector manufacturero los procesos de producción son el elemento fundamental de cualquier empresa, ya que a pesar de que cada proceso de producción difiere según las características de la empresa, todos identifican como objetivo el incrementar la productividad y producir al menor costo posible. Según Polimeni et al. (1993), los costos de producción determinan el curso de acción de las empresas por lo que el análisis de productividad (Gutiérrez, 2010), se vuelve en una herramienta indispensable al permitir aumentar la eficiencia y efectividad de los procesos de producción, dando como resultado una reducción de los costos.

Aunado al análisis de productividad, hoy en día gracias a los avances tecnológicos uno de los elementos cruciales para incrementar la productividad y reducir costos en los procesos de producción es la automatización (Parasuraman et al., 1997), donde el CNC se ha convertido en uno de los más utilizados dentro de este ámbito debido a su versatilidad y accesibilidad. Sin embargo, determinar el grado de automatización es una actividad complicada debido a los factores que intervienen en esta, como lo son la inversión, capacitación y los costos de operación, lo que hace necesario el análisis del impacto económico de su implementación.

El presente estudio fue realizado en una empresa privada del sector manufacturero del noroeste de México, enfocada principalmente en la manipulación de aleaciones metálicas. El planteamiento del problema de la investigación se centra en la necesidad de analizar el impacto económico que obtiene la empresa al implementar el CNC como herramienta de automatización en parte de los procesos de producción y determinar si la rentabilidad de esta se ve afectada, esto mediante el uso de modelos para el análisis de la productividad.

¹ Ing. Arturo Hatsuichi Shimizu Macías, estudiante del cuarto semestre de Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Culiacán, Culiacán, Sinaloa. arturoshimizu@hotmail.com

² M.C. Lorenzo Pérez Vila, profesor del Instituto Tecnológico de Culiacán. perez_vila@hotmail.com.

³ Dr. José Fernando Hernández Silva, profesor del Instituto Tecnológico de Culiacán. fhernandez@itculiacan.edu.mx.

⁴ Dra. Carmen Guadalupe López Varela, profesor del Instituto Tecnológico de Culiacán. cgllopez_it@yahoo.com.mx

Descripción del Método

Metodología.

El objetivo del estudio consiste en determinar el impacto económico obtenido de implementar el uso de CNC como alternativa para incrementar la productividad, para cumplir con este objetivo es necesario adentrarse en un proceso de mejora continuo al cual el autor David J. Sumanth (1990) define como ciclo de la productividad. Este proceso consiste en cuatro fases o etapas que conforman el ciclo de mejora continua, siendo estas etapas la medición, evaluación, planeación y el mejoramiento de la productividad.

Como parte de la primera etapa o etapa de medición se enfocará primeramente en seleccionar el proceso de producción a mejorar, una vez seleccionado el proceso el siguiente paso consistirá en realizar el análisis de la productividad al proceso actual y sin alteraciones, esto mediante el uso de modelos para medir la productividad. Posteriormente se realizará el mismo análisis de productividad al nuevo proceso de producción, es decir, con las modificaciones correspondientes de como se espera que funcione el nuevo proceso.

En la segunda etapa o etapa de evaluación se evaluarán los resultados obtenidos por el análisis de productividad en ambos procesos y se compararán, tomando en cuenta el factor costo-beneficio, esto se refiere a que cualquier variación en el actual proceso de producción traerá consigo aunado a los beneficios nuevos factores a considerar como lo son los costos de capacitación, costos de operación, mantenimiento, entre otros. Una vez evaluados los resultados se determinará cuál de los procesos presenta mejores resultados en cuanto a productividad y rentabilidad, de nuevo considerando el factor costo beneficio.

La etapa de planeación consistirá únicamente en realizar una adecuada planeación para implementar el nuevo proceso, en caso de que el nuevo proceso resultase ser productiva y rentablemente viable. Con adecuada planeación se refiere a tomar las precauciones necesarias para que el nuevo proceso se implemente de manera correcta minimizando las alteraciones con respecto al resto del funcionamiento laboral.

Por último, la etapa de la implementación tal y como su nombre lo indica consiste en que una vez realizada la planeación adecuada se debe llevar a cabo el implemento del nuevo proceso para conformarlo como el proceso actual y completar de esta manera el ciclo de la productividad descrito previamente.

Modelos de medición de la productividad

Existen en la actualidad un gran número de modelos que permiten realizar mediciones de la productividad, algunos de estos adaptados para ciertos giros en específicos, otros con un enfoque más general. Para fines prácticos de esta investigación se han elegido previamente dos modelos de medición de la productividad que son con los que se trabajará, estos modelos han sido elegidos debido a su funcionalidad y adaptabilidad en su aplicación.

Modelo de la productividad total (MPT)

El primer modelo de medición de la productividad corresponde al modelo de la productividad total (MPT) aportado por el autor Sumanth (1990) y que es considerado por muchos autores como un modelo base debido a su carácter general de considerar los factores que lo integran. Expresado matemáticamente de la siguiente manera.

$$PTE = \text{productividad total de la empresa} = \frac{\text{Produccion total de la empresa}}{\text{Insumos totales de la empresa}} \quad (1)$$

$$TPi = \text{productividad total del producto } i = \frac{\text{Produccion total del producto } i}{\text{Insumos totales del producto } i} \quad (2)$$

PP_{ij}= Productividad parcial del producto i respecto al factor de entrada j

{j}= {H,M,C,E,X} i= 1,2,...,N

H= Insumos humanos (incluye todos los empleados)

M= Insumos de materiales parciales y partes compradas (incluye materia prima y partes compradas que se usen en la fabricación y el ensamble).

C= Insumos de capital (incluye el costo anual uniforme de capital tanto fijo como variable).

E= Energía (incluye petróleo, gas, carbón, electricidad, etc.)

X= Otros gastos de insumo (incluye impuestos, honorarios profesionales, gastos de procesamiento de información, gastos de material de oficina, gastos de viajes, etc.

$$PTEt = \frac{OEt}{IEt} = \frac{\sum_i Oit}{\sum_i Iit} = \frac{\sum_i Oit}{\sum_i \sum_j Iijt} \quad (3)$$

Donde:

PTE_t= Periodo actual

O_i= Producción del periodo actual del producto i en términos del valor (expresado en dólares constantes o cualquier otro unidad monetaria, del periodo base usando el precio de venta como ponderación).

OE= Producción total de la empresa en el periodo actual en términos del valor (expresado en dólares constantes o cualquier otra unidad monetaria, del periodo base, usando el precio de venta como ponderación).

$$= \sum_i O_i \quad (4)$$

I_i= Insumos totales del periodo actual para el producto i en términos del valor (expresado en dólares constantes o cualquier otra unidad monetaria del periodo base).

$$= \sum I_{ij} = I_{iH} + I_{iM} + I_{iC} + I_{iE} + I_{iX} \quad (5)$$

I_{ij}= Insumos del periodo actual del tipo j para el producto i en términos del valor (expresado en dólares constantes o cualquier otra unidad monetaria del periodo base).

IE= Insumos totales del periodo actual usados por la empresa en términos del valor (expresado en dólares constantes o cualquier otra unidad monetaria del periodo base).

$$= \sum I_i = \sum_i \sum_j I_{ij} = I_i = I_{ij} \quad (6)$$

La ecuación inicial (1) corresponde al modelo de la productividad total base donde se representa el cálculo de la productividad en su forma más general. La ecuación (2) representa un desglose de la ecuación (1) donde se identifica la productividad en forma más específica, es decir por productos y no por producción total. La ecuación (3) se refiere a la ecuación (1) vista desde otro enfoque y considerando los cálculos específicos de la ecuación (2) al desglosarse en forma de las ecuaciones (4), (5) y (6) que corresponden a las variables.

Modelo American productivity center (APC)

El segundo modelo corresponde al modelo APC (American productivity center por sus siglas en ingles), un modelo que se presenta de manera más simple y que a diferencia del MPT, se enfoca más en la productividad a nivel general. De manera general el modelo se plantea de la siguiente manera.

$$\frac{\text{Utilidades}}{\text{Costos}} = \frac{\text{Ventas} * \text{Precio de venta}}{\text{Insumos utilizados} * \text{Costos unitarios}} \quad (7)$$

Donde

$$\text{Ventas} = \text{Producción} + \text{Inventario inicial} - \text{Inventario final} \quad (8)$$

$$\text{Productividad en el periodo} = \frac{\text{Produccion en el periodo}}{\text{Insumos utilizados}} \quad (9)$$

$$\text{Factor de recuperación del precio} = \frac{\text{Precio de venta}}{\text{Costos unitarios}} \quad (10)$$

Donde el factor de recuperación del precio (FRP) es un factor que permite observar el efecto de la inflación al pasar el costo de inflacionario de los materiales al mercado. La variación de este factor en el transcurso del tiempo, indica si los cambios en el costo de los insumos son absorbidos por la empresa, son traspasados o se sobre compensan con los precios de la producción de las empresas.

El uso de este modelo permite conocer además del FRP otros índices que funcionan como señaladores clave en la medición de la productividad entre dos periodos de tiempos a comparar; siendo estos el índice de la rentabilidad, índice de productividad y el índice de recuperación de precios.

Realizándose los cálculos para estos de la siguiente manera.

$$\text{Índice de la rentabilidad} = \frac{\text{índice de produccion}}{\text{índice de insumos}} \quad (11)$$

$$\text{Índice de productividad} = \frac{\text{índice calculado del nuevo periodo}}{\text{Índice calculado del periodo base}} \quad (12)$$

$$\text{Índice de recuperación de precios} = \frac{\text{Índice de rentabilidad}}{\text{Índice de productividad}} \quad (13)$$

La ecuación (7) representa la forma general del modelo APC, mientras que la ecuación (8) define una de las variables integrada en dicha ecuación (7). Por su parte las ecuaciones (9), (10), (11), (12) y (13) corresponden al cálculo de indicadores que en conjunto con los resultados obtenidos en la ecuación (7) ayudan a identificar las mejores alternativas para tomar decisiones referentes al análisis de productividad, cumpliendo con el objetivo del modelo.

Revisión bibliográfica.

El tema de la productividad se ha convertido en unos de los más importantes de la actualidad, esto debido a que los mercados laborales son cada vez más competitivos y que factores como la globalización y las tecnologías de la información permiten romper barreras geográficas que antes simplemente no era posible. Esto ha generado que las empresas consideren al análisis de la productividad como un elemento crucial para asegurar su futuro al haber probado en más de una ocasión su efectividad.

Por otra parte el CNC se ha convertido en una de las herramientas favoritas de las empresas para incrementar la productividad debido a su accesibilidad y adaptabilidad. De igual manera que la productividad este se ha convertido en un tema actual objeto de numerosas investigaciones donde su implementación en procesos de producción ha traído resultados bastante satisfactorios.

A continuación en el Cuadro 1 se presentan algunos ejemplos de casos donde el análisis de la productividad ha sido clave para determinar mejores soluciones a una serie de distintas problemáticas y donde el uso de CNC ha incrementado la productividad en su lugar de aplicación.

Tema	Descripción	Autor	
CNC	Productividad con CNC	En la actualidad uno de los principales objetivos de las empresas es incrementar su productividad; Gracias a los avances tecnológicos la automatización presenta una alternativa eficiente frente a esta cuestión, donde el CNC se ha convertido en uno de los métodos más efectivos y rentables debido a su simplicidad y adaptabilidad a los procesos.	(Zink, 2008) (Grande, 2007) (Lynch, 2014) (Kaiser, 2002)
	Consideraciones en el uso de CNC	La implementación de CNC a un nuevo entorno trae consigo un conjunto de nuevos factores a considerar que pueden afectar negativamente de no ser considerados de la manera correcta. Entre estos nuevos factores a considerar se encuentran no solo los costos de operación y capacitación, sino también las nuevas capacidades de producción que pueden fácilmente generar problemáticas como cuellos de botellas o tiempos muertos entre las fases de los procesos.	(Gurel, Akturk, 2005) (Kayan, Akturk, 2004) (Gurel, Akturk, 2005) (Koenig, 2013)
	Relevancia del CNC	El uso del CNC en los países más desarrollados ha incrementado tanto en los últimos tiempos que este se ha convertido en una tendencia para las PYMEs del sector manufacturero, tal es su grado de impacto en la sociedad que incluso en instituciones de carácter educacional y gubernamental se ha optado por establecer la capacitación de su uso como una herramienta básica en la preparación de sus integrantes.	(Lorincz, 2001) (Klein, 2012)
Análisis de Productividad	Complemento de los modelos matemáticos.	Los modelos matemáticos para el análisis de la productividad generalmente encuentran obstáculos al momento de aplicarse, esto se debe en la mayoría de los casos a que la información utilizada en estos necesita ser interpretada desde otro enfoque para poder adaptarse correctamente. En algunos casos el complemento de un modelo matemático de análisis con otro puede ser la solución a esta problemática.	(Lagos, 2006) (Miller, Rao, 1987) (Black, Walker, 2009)
	Versatilidad de los modelos matemáticos.	Existen modelos enfocados para áreas específicas de aplicación, sin embargo; existen de igual manera modelos matemáticos base para el análisis de la productividad que se pueden utilizar en cualquier ámbito, tal es el caso del modelo de productividad por factores, el cual permite realizar un análisis más detallado del escenario a investigar e identificar de esta manera soluciones a problemáticas presentes.	(Bilal, Parvez, 2014) (Radacic, Tatalovic, Misetic, Furlan, 2005) (Gollop, Swinand, 1998) (Bloch, Hak Kan Tang, 1999)

Cuadro 1. Revisión literaria sobre el uso de CNC y análisis de productividad.

Conclusiones

Los resultados iniciales demuestran que si bien se sabe que el uso de CNC incrementa la productividad por sí solo el escenario que aborda la mayoría de las investigaciones observadas considera la implementación del CNC en un sistema previamente preparado para este, es decir, no considera factores como inversión, capacitación laboral, mantenimiento, entre otros. Por lo que surge la necesidad de abordar la problemática de la investigación, ya que estos factores en la mayoría de los casos representan una inversión significativa por parte de las empresas, esta inversión si no es observada mediante un enfoque analítico sobre de la productividad previo podría significar una amenaza para la rentabilidad y por lo tanto el futuro de las empresas.

Referencias

- Akturk, M. Selim, & Kayan, Rabia K. (2005). A new bounding mechanism for the CNC machine scheduling problems with controllable processing times. *European Journal of Operational Research.*, Vol. 167 Issue 3, p624-643. 20p.
- Black, Ian, & Walker, Greg. (2009). The returns to research and extension services in regions and zones of south australian broadacre agriculture: a comparison of two total factor productivity decomposition models. *Australasian Journal of Regional Studies.*, Vol. 15 Issue 2, p213-228. 16p. 4.
- Bloch, Harry, & Tang, Sam Hak Kan. (1999). Technical change and total factor productivity growth: a study of Singapore's manufacturing. *Applied Economics Letters.*, Vol. 6 Issue 10, p697. 6p.
- Gollop, Frank M., & Swinand, Gregory P. (1998). From total factor to total resource productivity: An application to agriculture. *American Journal of Agricultural Economics.*, Vol. 80 Issue 3, p577. 7p. 1.
- Grande, Joseph A. (2007). CNC Routing Raises Productivity For PVC Door Maker. *Plastics Technology.*, Vol. 53 Issue 5, p65-67. 3p.
- Gurel, S., & Akturk, M. (2007). Scheduling parallel CNC machines with time/cost trade-off considerations. *Computers & Operations Research.*, Vol. 34 Issue 9, p2774-2789. 16p.
- Gurel, Sinan, & Akturk, M. Selim. (2007). Considering manufacturing cost and scheduling performance on a CNC turning machine. *European Journal of Operational Research.*, Vol. 177 Issue 1, p325-343. 19p.
- Hernandez, I. V. (15 de Enero de 2013). Pymes generan 81% del empleo en México. Mexico.
- Ianni, O. (1996). *Teorias de la globalizacion*. Siglo XXI.
- Kaiser, J.-A. (2002). Next Generation of CNC Adds Productivity. *Wood & Wood Products.*, Vol. 107 Issue 3, p71. 6p.
- Klein, G. (2012). CNC Can Mean a JOB. *American Jails.*, Vol. 26 Issue 5, p31-34. 4p.
- Koenig, K. M. (2013). CNC Machining Centers: Trends & Tips. *Wood Products.*, Vol. 118 Issue 4, p27-30. 3p.
- Lagos, R. (2006). A Model of TFP. *Review of Economic Studies*, Vol. 73 Issue 4, p983-1007. 25p.
- Lorincz, J. (2001). Justify CNC for your toolroom. *T & P: Tooling & Production.*, Vol. 67 Issue 8, p24-26. 2p.
- Lynch, M. (2014). A Path to Better Productivity. *Modern Machine Shop.*, Vol. 87 Issue 7, p60-62. 2p.
- Mehmood, B., & Azim, P. (2014). Total Factor Productivity, Demographic Traits and ICT: Empirical Analysis for Asia. *Informatika Economica.*, Vol. 18 Issue 1, p8-16. 9p.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1997). *Calidad total en la gestion de servicios*. Ediciones Diaz de Santos.
- Polimeni, R. S., Fabozzi, F., Adelberg, A., & Kole, M. (1993). *Contabilidad de costos*. McGraw-Hill.
- Radačić, Željko, Tatalović, Mirko, Mišetić, Ivan, & Furlan, Ivan. (2005). Application of total productivity model within Croatia Airlines. *Scopus*, Vol. 17 Issue 5, p253-260 .
- Sumanth, D. J. (1990). *Ingenieria y Administracion de la Productividad*. Naucalpan de Juarez, Edo. de Mexico: Mc Graw-Hill.
- Wei, H., & Hongzan, B. (2007). *Simulation model for CNC machining of sculptured surface allowing different levels of detail*. School of Mechanical Science and Engineering, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, China.
- Zink, M. (2008). Making Money In A Challenging Economy Focus On CNC Machine Productivity. *Surface Fabrication.*, Vol. 14 Issue 5, p22-25. 4p.

PROPUESTA METODOLÓGICA: DISEÑO AXIOMÁTICO CON ENFOQUE EN REÚSO DE MATERIALES PARA EL REDISEÑO DE SISTEMA DE MANUFACTURA AUTOMATIZADO

Ing. Nestor Manuel Sigala Pérez¹, Dra. Aidé Araceli Maldonado Macías², ³ Dr. Jorge Pedrozo Escobedo.

Resumen— En este artículo se presenta una propuesta metodológica donde se observará la aplicación de la metodología del diseño axiomático en conjunto con herramientas de manufactura esbelta tales como; QFD y FMEA para su aplicación en el rediseño de sistemas de manufactura automatizados, cuando no han sido concebidos bajo ninguna metodología de diseño. Uno de los objetivos que se persigue es diseñar una metodología en la cual se aplique el DA en conjunto con metodologías complementarias, con el fin de realizar el rediseño de la maquinaria con un enfoque de reúso de elementos que sean útiles desarrollando un sistema limpio y sustentable, con beneficios para el medio ambiente y las empresas, utilizando el enfoque de manufactura verde y/o de reúso de materiales. Como resultados esperados se presentarán las interacciones de las metodologías complementarias y su relación con la metodología axiomática y el área de oportunidad de realizar rediseños utilizando DA.

Palabras clave—Diseño Axiomático, Sistemas de Manufactura Automatizados, Rediseño, QFD, FMEA.

Introducción

En la búsqueda de mejorar continuamente y ser competitivo, ha llevado actualmente a muchas empresas a que deban eficientar sus procesos productivos, con el objeto de obtener una mayor utilidad económica y lograr permanecer dentro de las demandas del mercado mundial, las organizaciones se encuentran en la búsqueda constante de acciones que les permitan mayores posibilidades de adaptación donde planeen con mayor efectividad, seleccionen adecuadamente sus tecnologías, coordinen su fuerza de trabajo y tengan adecuados sistemas de control Kimberly *et al.*,(1995). Por ello la realización de proyectos de automatización tiene el objetivo de brindar mejoría a los procesos productivos. Sin embargo, en algunas empresas esto no es posible, debido que se requiere de una gran inversión inicial, generada por el gasto de la compra de insumos tales como: maquinaria, software, soporte técnico, materiales, ingeniería, que hacen que la implementación de este tipo de proyectos resulten no viables por la cuestión económica. Así mismo, es común que en la mayoría de empresas a nivel mundial tengan la problemática de contar con equipo o maquinaria obsoleta, descontinuada o ineficiente dentro de las líneas de producción, sin importar su ámbito productivo, siendo esto un reto para los ingenieros y tomadores de decisiones.

Esto ha generado la necesidad de implementar proyectos automatizados con un enfoque de reúso de materiales y estructuras, mediante metodologías que ayuden a desarrollar rediseños a este tipo de maquinarias obsoletas, con el propósito de crear un equipo funcional y económicamente accesible entre ellas está el Diseño Axiomático (DA). Por lo anterior, este presente trabajo busca mostrar una metodología en donde se aplica la interacción de las herramientas de Lean Manufacturing, QFD y FMEA con el Diseño Axiomático, la cual será aplicable para el rediseño de sistemas de manufactura automatizados con el enfoque de reúso de materiales aun cuando estos sistemas no hayan sido concebidos bajo ninguna metodología de diseño.

Revisión de literatura

La búsqueda preliminar se realizó en las bases de datos, EBSCOhost, Science Direct y Academic Onerfile, utilizando como palabras clave Diseño Axiomático, Rediseños en estaciones de trabajo, QFD, FMEA en un periodo de búsqueda de 5 años atrás.

¹Ing. Néstor Manuel Sigala Pérez es Ingeniero Electromecánico con especialidad en Automatización, actualmente estudiante del Posgrado en Maestría en Ingeniería Administrativa en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez. manuel_sigala@hotmail.com (autor correspondiente)

² Dra. Aidé Maldonado-Macías, es Profesora-Investigadora de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y por honorarios en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez amaldona@uacj.mx

³ El Dr. Jorge Pedrozo Escobedo es Profesor en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, adscrito a la División de Estudios de Posgrado e Investigación. Posee gran experiencia trabajando en la industria de la manufactura en Ciudad Juárez Chihuahua jpedrozo351@hotmail.com

Diseño Axiomático

El diseño axiomático es una metodología cuyos orígenes a finales del siglo pasado, tiene como fundamento el ayudar al diseñador a estructurar y entender los problemas del diseño, facilitando la síntesis y análisis de los requerimientos de diseño adecuados, las soluciones y procesos. En esta teoría, el Diseño Axiomático (DA) provee base científica para el diseño de sistemas de ingeniería y ha sido utilizada para variados propósitos de diseño como por ejemplo Proveer una forma sistemática de diseñar sistemas complejos y productos, destacar la creatividad del diseñador, reducir procesos de búsqueda para soluciones de diseño, minimizar el proceso repetitivo de ensayo de error , determinar el mejor diseño entre los propuestos , crear una arquitectura de sistemas que capture por completo la construcción de sus funciones y provea su documentación adecuada y oportuna, y encontrar soluciones de diseño eficientes a partir del uso apropiado de la computadora, Suh (2002), Balderrama et al. (2011).

El diseño axiomático puede definirse como un método de diseño de sistemas, identificando los requerimientos funcionales, determinando los posibles parámetros de diseño y variables de proceso e integrándolos en un sistema. La facilidad para comprender las relaciones entre los diferentes requerimientos y parámetros se representa por matrices; si esto no es posible, se obtendrá un diseño de baja calidad. Es una teoría de diseño de ingeniería que proporciona un marco para la toma de decisiones en el proceso de diseño Reynal&Cochran, (1996).

Según el (DA) Diseño Axiomático, todos los diseños de objetos que un producto, un proceso, o cualquier tangible o intangible técnica del sistema o de otro tipo, incluido un proceso de diseño; puede ser representado en cuatro dominios Coelho & Mourao, (2006) de diseño, tal como se muestra en la Figura 1.

Dominio del Cliente, Dominio Funcional, Dominio Físico, Dominio de los Procesos.

El objetivo de Diseño Axiomático es satisfacer los objetivos del dominio del cliente a través de logros en los ámbitos siguientes realizando el mapeo de un espacio a otro. En el mapeo (diseño) de procesos, Suh impone dos axiomas que deben seguirse para crear la “mejor” variable del diseño Olewnik & Lewis, (2003). Este proceso implica una relación recíproca entre qué se requiere (Qué) y cómo satisfacer tal requerimiento (Cómo).

Para la sistematización de este proceso, los dominios han sido creados para representar las cuatro diferentes actividades de diseño que proveen los fundamentos del DA. El dominio del cliente se caracteriza por contener los atributos que el cliente busca en un sistema, producto, proceso, material u organización. En el dominio funcional, las necesidades del cliente se especifican en términos de Requerimientos Funcionales (Functional Requirements, FRs) y Restricciones (Constraints, C). En el dominio físico, se conciben los Parámetros de Diseño (Design Parameters, DP's) para satisfacer los FRs especificados. Finalmente, en el dominio de proceso se caracterizan las Variables de Proceso (Process Variables, PV) para construir o concretar el diseño en términos de estos parámetros. Esto se puede apreciar en la Figura 1.

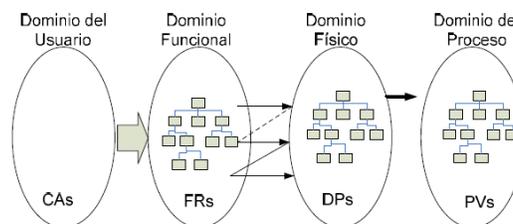


Figura 1. Dominios del Diseño Axiomático

El DA consta de dos axiomas uno de ellos es el axioma de independencia y el otro es el axioma de la información. En el Diseño Axiomático se definen dos axiomas: el axioma de independencia y el axioma de información que Con base en los axiomas, el diseño se define como el proceso de relación (mapeo) entre los requerimientos funcionales, FRs, en el dominio funcional y los Parámetros de Diseño, DPs, en el dominio físico y se enuncian de la siguiente manera:

Axioma de Independencia. Tiene como objetivo, mantener la independencia de los requerimientos funcionales, donde se definen como el conjunto mínimo de necesidades primarias que caracteriza a los objetivos de diseño. Avak, (2006). Las implicaciones del axioma de independencia, es más fácil pensar en la asignación en términos de una transformación lineal, Los requerimientos funcionales FRs pueden ser tratados como un vector {FR} con m componentes. Similarmente, los Parámetros de Diseño en el dominio físico también constituyen un vector {DP} con n componentes. Lo anterior se expresa con la ecuación de diseño, como se muestra en la Ecuación 1:

$$\{FR\} = [A]\{DP\} \quad \text{Ec. 1.}$$

Dónde:

{FR} es el vector de requerimientos funcionales, {DP} es el vector Parámetros de Diseño y [A] es la matriz de diseño.

La matriz de diseño [A] es de la forma, como se muestra en la Ecuación 2:

$$[A] = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & \dots & A_{1n} \\ A_{21} & A_{22} & \dots & A_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ A_{m1} & A_{m2} & \dots & A_{mn} \end{bmatrix} \quad \text{Ec. 2.}$$

Donde [A] representa la matriz de diseño, que mapea los requisitos funcionales de los parámetros de diseño. El diseño ideal es aquella en la que el número de RF's es igual al número de AD (matriz cuadrada de diseño) y la matriz de diseño es la identidad Olewnik & Lewis, (2003). Cuando hay dos o más Requerimientos Funcionales (RF), uno de los RF's no debe afectar a otro RF. Por lo tanto, el diseñador tiene que elegir un Parámetro de Diseño (PD) adecuado para satisfacer el RF de forma independiente (de uno a uno entre un RF y el correspondiente PD).

Axioma de Información. Tiene como objetivo la minimización del contenido de la información. Afirma que el diseño que tiene la información de contenido más pequeño es el mejor diseño entre los diseños que satisfagan los axiomas. El axioma de información es un método convencional y facilita la selección de la alternativa correcta que tiene un contenido mínimo de información. La información es definida en términos del contenido de información a la cual es referida, en su forma más simple, como la probabilidad de satisfacer una RF dada. En el caso general de n RF para un diseño desacoplado, la satisfacción de la información es mostrada en la ecuación 3.

$$I = \sum_{i=1}^n -\log(P_i) \quad \text{Ec. 3.}$$

Dónde:

P_i Probabilidad {PD $_i$ satisface RF $_i$ } Ya que existe n RF, el total de información a satisfacer es la suma de todas esas probabilidades. El axioma de información Lee, (1999) establece que el diseño con mínima I es el mejor diseño, ya que requiere la mínima cantidad de información para alcanzar las metas del diseño. Cuando $p_i = 1$ (para todas las i) entonces $I = 0$, y contrariamente la información requerida es infinita cuando $p_i = 0$ para alguna i.

Contenido de Información

El contenido de información es cero cuando el desempeño del sistema (dado por el rango del sistema) está siempre dentro del rango de variación permitido (dado por el rango del diseño). En caso contrario la razón de traslape entre el rango del diseño y el rango del sistema determina el contenido de la información como se muestra en la Figura 2.

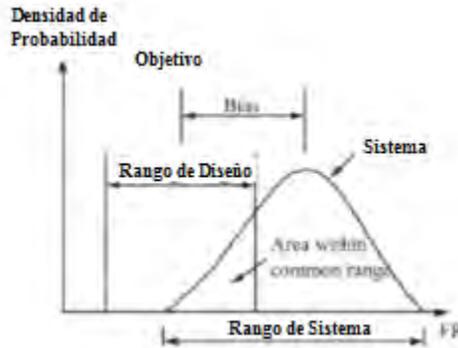


Figura 2. Rango del sistema y diseño

Propuesta Metodología

La metodología a desarrollar consistirá en una serie de etapas, las cuales van desde la planeación y preparación del estudio, hasta la validación del mismo, con el fin de aplicar las herramientas de Lean Manufacturing asociadas al Diseño Axiomático, para crear el rediseño del sistema de manufactura automatizado.

En la primer fase de la metodología, se tomará en cuenta la voz del cliente, iniciando con una entrevista con los encargados del sistema a rediseñar, asistiendo al área y realizando un levantamiento de los requerimientos que dicho sistema desea que cumpla, para obtener dichos requerimientos, se realizará un estudio FMEA, para conocer los fallos que dicho sistema contiene, comenzando por aquellos con una prioridad más alta, enfocándose en analizar las vulnerabilidades ergonómicas, seguridad, eficiencia, calidad y de control, para obtenerlos como lista de Atributos de Cliente mediante la aplicación de la metodología FMEA. Posteriormente, esta información será tratada por la herramienta del QFD para realizar la transformación de (AC) a (RF), para posteriormente aplicar la metodología Axiomática. Finalmente aplicando la metodología del Diseño Axiomático, y el enfoque de reusó de materiales se integraran las restricciones al sistema, una vez concluido este proceso se procederá a crear la matriz de diseño, con el fin de evaluar el axioma de independencia de dicho sistema, para luego crear el diseño conceptual que satisfaga al mismo, seguidamente se utilizara el axioma de información para comparar y evaluar que alternativa de rediseño cumpla con los objetivos que se plantearon al inicio de esta investigación.

Una vez terminado lo anterior se procederá a la validación de este rediseño, por lo cual se simulara mediante el software Solid Works la secuencia real que desempeñara dicho caso de estudio con el fin de mostrar el análisis de los Rangos y Parámetros que debe de cumplir dicho sistema. Las fases anteriormente descritas podrán ser visualizadas en la figura 3 y en la figura 4 el esquema de la metodología.

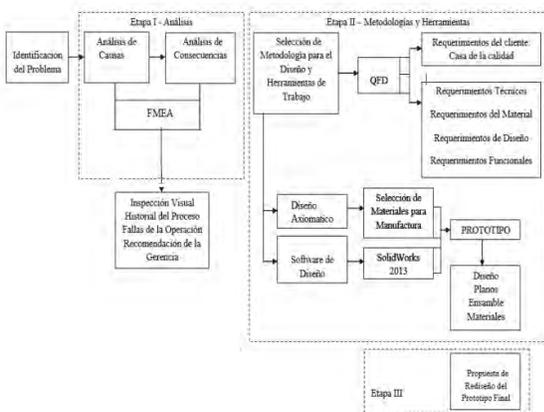


Figura 3. Esquema de la metodología utilizada

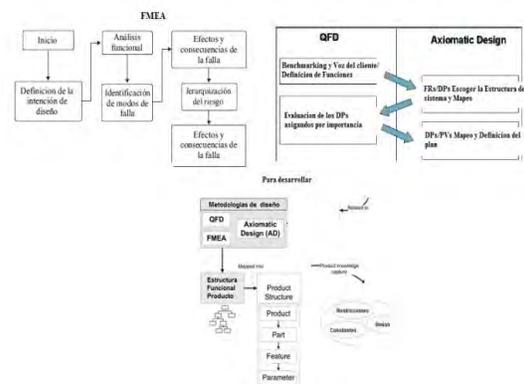


Figura 4. Fases de Metodología Propuesta

Discusiones y Conclusiones

Podemos concluir que la propuesta metodológica tiene como objetivo desarrollar un protocolo para incorporar los aspectos estratégicos, financieros, organizativos, técnicos, y de integración para la evaluación de diferentes alternativas para el rediseño de sistemas de manufactura automatizados, como fue descrita anteriormente, la metodología desarrollada utilizará las herramientas de Lean Manufacturing QFD y FMEA en conjunto con Diseño Axiomático, la transformación de manera sistemática para transformar de la voz del cliente al lenguaje del diseñador con el fin de satisfacer las necesidades del cliente, para posteriormente evaluarse mediante los axiomas del DA y se pueda determinar lo que es un buen diseño del sistema y lo que es un diseño débil del sistema, es decir, cuando el acoplamiento y la o carencia independencia producen malos diseños o diseños débiles, mientras que los buenos diseños tienen relaciones claras entre parámetros de diseño y los requerimientos funcionales. La revisión de la literatura indica que en la actualidad modelos actuales de sistemas están usando al DA como una herramienta básica de aplicación, es por eso que en los últimos años algunas metodologías están adoptándola como una forma de integrar y organizar la información necesaria para el desarrollo de diseños, pero los estudios publicados muestran aplicaciones no solo en el área del diseño, si no que en diversos campos de las actividades industriales, Suh, (1997), evitando los métodos de “prueba y error” y el de “saber cómo”, en donde realiza mejoras usando el axioma de independencia. Por último, al utilizar el diseño axiomático en conjunto con QFD y FMEA involucra otra área en donde no había sido aplicada deja un gran campo de futuras investigaciones esto tomando en consideración la investigación de Kulak, (2010) ya que no solo en el diseño de productos y procesos de manufactura se pueden buscar los requerimientos funcionales sino también en el rediseño de sistemas automatizados mediante el enfoque de reúso de materiales y estructuras, mediante la aplicación del segundo axioma de diseño, el cual nos permitirá como ya mencionamos anteriormente determinar si este nuevo diseño es mejor que el anterior.

Referencias Bibliográficas

- Avak, B. (2006). Life Cycle Adaptation of Modular Product Families.
- Albano, N., Suh, N. “Axiomatic Design and Concurrent Engineering”. Computer-Aided Design. Butterworth-Heinemann Ltd, Vol. 26 Number 7.1994.
- Balderrama, C. (2011). El diseño axiomático como un modelo para la toma de Decisiones. Congreso de Investigación de AcademiaJournals.com
- Cochran, D. S. (1999). The Production Systems Design and Deployment Framework. Massachusetts
- Cochran, D. S., & Reynal, V. A. (1996). Axiomatic Design of Manufacturing Systems. , 1-11. Massachusetts Institute of Technology, 1-14.
- Houshmand y Jamshidnezhad . Conceptual Design of Lean Production Systems through an Axiomatic Approach. Second International Conference on Axiomatic Design Cambridge, MA – June 10&11, 2002 ICAD 033. 2002
- Kimberly, A., Bates, S. D., Amundson, R., Schroeder, R.G., Morris, W.T. “ The Crucial Interrelationship between Manufacturing Strategy and Organizational Culture” Management Science, 41(10): 1565-1580, 1995.
- Kulak, O., Cebi, S., Kahraman, C. “Applications of axiomatic design principles: A literature review”. Expert Systems with Applications. Elsevier Ltd, in press. 2010.
- Lee, K. D. (1999). Axiomatic Design of Machine Control System. Massachusetts Institute of Technology
- Lee, D. and Suh, N. Axiomatic Design and Fabrication of Composite Structures. Oxford University Press. 2006.
- Leu M., Wu, J., Liu, X. “Axiomatic functional and object-oriented product design framework”. CIRP Annals - Manufacturing Technology. Elsevier Ltd, vol 58 p. 147-152. 2009. Lee, D. and Suh, N. Axiomatic Design and Fabrication of Composite Structures. Oxford University Press. 2006.
- Leu M., Wu, J., Liu, X. “Axiomatic functional and object-oriented product design framework”. CIRP Annals - Manufacturing Technology. Elsevier Ltd, vol 58 p. 147-152. 2009.
- Pedrozo J. Y Aldape A. (2009). Diseño de un Modelo de Optimización del Mantenimiento a través del Enfoque Axiomático. Congreso de Investigación de AcademiaJournals.com
- Olewnik, A. T., & Lewis, K. E. (2003). On validating design decision methodologies. CIAJ2009 124-130 ASME 2003 Design Engineering Technical Conference
- Suh, N. P. (1990). The Principles of Design. Oxford Press, s, 1-10. New York.
- Suh, N. P. “Axiomatic design: Advance and applications”. Oxford University Press. 2001.
- Suh, N. P. “Complexity”. Oxford University Press. 2005.
- Suh, N. P. “Design of systems”. Annals of the CIRP, 46(1), 75–80. 1997.
- Tang, D., Zhang, G., Dai, S. “Design as integration of axiomatic design and design structure matrix”. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing. Elsevier Ltd, vol. 25 p. 610-619. 2009.
- Yang, K. and El-Haik, B. Design for Six Sigma. McGraw-Hill. 2003.

APLICACIÓN DEL METODO DEL ÁRBOL DE EXPANSIÓN MÍNIMA PARA OPTIMIZAR EL DISEÑO DE CICLOS Y RUTAS EN UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

MC María Leticia Silva Ríos¹, MC Jorge Tomas Gutiérrez Villegas², Estudiante I.I. Bianey Zulamith Saenzpardo Corral³

Resumen- La empresa distribuidora y comercializadora de energía eléctrica, tenía el problema que no se estaba ofreciendo un servicio de calidad, la toma de lecturas y entrega de recibos no era a tiempo. Se implementó la reestructuración de ciclos y rutas mediante la metodología del método del árbol de expansión mínima, herramienta basada en modelo de optimización de redes para conectar todos los nodos mediante la distancia mínima entre ellos, sobre un mapa dividido en ciclos se establecieron rutas determinando la ruta mínima a seguir, abarcando cuatro sectores, se controló el número de usuarios existentes que conforman el ciclo. Utilizando el software SICOM, se consultó la cuenta y folio de medidores, se refoliaron los usuarios para concluir el proceso de reestructuración, continuando con el resto de los ciclos. Se eficientaron las actividades de repartición de recibos, toma de mediciones lográndose la estandarización de las rutas para los trabajadores de campo.

Palabras clave. Optimización de redes, rutas, eficiencia, eficacia

Introducción

Las empresas buscan ser cada vez mejores en la elaboración de sus productos y en la prestación de sus servicios según sea el caso. Ofreciendo mayor calidad mediante la reducción de actividades que no agregan valor, como es el caso de los transportes, y con ello aumentar considerablemente la productividad. Para tener éxito en los objetivos planteados se procedió a utilizar la herramienta que está enfocada a la teoría de redes que permite la resolución de problemas mediante la aplicación de algoritmos creados para tal fin. Según Hillier y Lieberman (1991) los problemas de redes surgen de una gran variedad de situaciones como las redes de transporte, eléctricas, de comunicaciones, entre otras. La representación de redes es una ayuda para visualizar las relaciones entre los componentes de un sistema. Uno de los mayores desarrollos en Investigación de Operaciones ha sido el rápido avance tanto en la metodología como en la aplicación de los modelos de optimización de redes. Según Thierauf y Grosse (2002) se pueden modelar muchas situaciones mediante una red aunado a lo que menciona Moskowitz y Wright (1979) que existen varios algoritmos especializados para resolver este tipo de problemas por lo que la aparición de algunos algoritmos ha tenido un impacto importante para resolver problemas muy grandes. Según Taha (1998) Muchos problemas existentes en las empresas pueden modelarse y resolverse por métodos de optimización de redes dentro de la rama de investigación de operaciones, como lo es el método del árbol de expansión mínimo, considerando redes con ramas no dirigidas, según Prawda (1994), dice que el árbol vincula los nodos de una red valiéndose de la longitud mínima total de las ramas de conexión, con el inicio en cualquier nodo, la primera etapa consiste en elegir la rama más corta posible a otro nodo, sin preocuparse del efecto que ésta elección pueda tener en las decisiones posteriores, en la segunda etapa se trata de identificar el nodo no conectado que esté más cerca de cualquiera de los dos que se acaban de conectar y después agregar la ligadura correspondiente a la red. Este proceso se repite hasta que todos los nodos estén conectados y así se determina la ruta más corta.

En la actualidad la empresa comercializadora de Energía eléctrica tiene como objetivo satisfacer las necesidades de los clientes o consumidores, éste métodos de optimización es una estrategia que ayuda a contribuir al mejoramiento del servicio, siendo más eficaz al lograr entregas a tiempo y eficiente porque optimiza sus rutas con los mismos recursos que posee. Actualmente se está presentando un constante crecimiento en la población de la ciudad de Hidalgo de Parral, Chihuahua, lo que conlleva a la empresa Comercializadora de Energía Eléctrica a hacer una reestructuración de ciclos y rutas para así poder abarcar en su totalidad los sectores. Con base a esto es necesario un

¹ MC María Leticia Silva Ríos es Catedrática de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Parral, Hidalgo del Parral, Chihuahua. Lety_silvarios@hotmail.com (autor correspondal).

² MC Jorge Tomas Gutiérrez Villegas es catedrático de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Parral, Hidalgo del Parral, Chihuahua. jtguvi@hotmail.com

³ Bianey Zulamith Saenzpardo Corral es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Parral, Hidalgo del Parral, Chihuahua. bianey_1214@outlook.com

adecuado proceso de planeación, implementación y control en el establecimiento de las nuevas rutas que servirán para agilizar el proceso de lectura de medidores y entregas de recibos. Basándose en lo que menciona Taha (1998) que una red consta de un conjunto de nodos unidos por ramas y una ruta es una secuencia de ramas distintas que unen a nodos, sin importar la dirección del flujo de cada rama. Su principal objetivo es optimizar el servicio a la comunidad mediante la mejora del ruteo de toma de mediciones y repartición de recibos de pago, a su vez incrementar la eficiencia en los procesos comerciales, logrando de tal manera una mayor satisfacción de los usuarios y así favorecer en el cumplimiento de los objetivos de la empresa que tiene como prioridad un servicio de calidad a sus clientes. Se tienen objetivos específicos como son estandarizar y agilizar las rutas de repartición de recibos de pago y toma de medición, eficientar y controlar las actividades del trabajador, mayor adaptabilidad al trabajo de campo por parte del personal de nuevo ingreso, reducir el tiempo en tomas de medición y repartición de recibos de pago, reducir las quejas e insatisfacciones de los usuarios con respecto a la llegada de recibos.

Descripción del Método

La empresa Comercializadora de Energía Eléctrica está encargada de la toma de lecturas de los medidores, así como su facturación, repartición de recibos y cobro de los mismos, dicha área de la empresa enfrenta una problemática dado que la ciudad de Hidalgo del Parral en los últimos años se ha ido expandiendo de una manera considerable y es necesario realizar una reestructuración en los ciclos y rutas para abarcar la mayor parte posible de sectores, El uso de la tecnología brinda el servicio aún en zonas remotas y comunidades dispersas agilizando las tareas ya mencionadas. La empresa utilizaba ciertas rutas previamente establecidas, que en conjunto forman un ciclo. En determinada zona de la ciudad, dicha ruta debe comprender todos y cada uno de los medidores con los que cuentan los usuarios de dicho ciclo, sin embargo, debido a las constantes altas y bajas de servicio por parte de los usuarios, aunado a la expansión de la ciudad, fue necesario analizar y reestructurar las rutas ya que las existentes eran obsoletas. Se presenta la situación anterior de las zonas en la ciudad de Hidalgo del Parral, Chih. Antes de implementar las nuevas rutas, vea la Figura 1. Del mapa presentado en la Figura 1, se habían establecido zonas, las cuales comprendían diferentes calles, en la Figura 2 se muestra un cambio de zonas, cada zona debe tener ciclos, un ciclo comprende de 3 a 4 rutas, de una totalidad de 153 rutas, y cada ciclo tiene al menos 1500 medidores que deben ser recorridos en menos de dos meses por los ocho trabajadores de campo, quienes tienen una jornada laboral de 8 horas, las cuales son 5 para el campo y 3 para capturar información y papeleo. Una vez que se establecieron las zonas o ciclos, ver Figura 2, se procedió a seleccionar un ciclo cuyas rutas serían reestructuradas. Para la obtención de la nueva ruta y de acuerdo con Winston (1994) que dice que en una red se empieza en un nodo en particular para luego encontrar el camino más corto desde ese nodo hacia cualquier otro nodo, se empleó el método del “árbol de expansión mínima”, es una herramienta que por medio de la representación gráfica de todos y cada uno de los nodos que serán conectados se obtiene la ruta mínima de recorrido. En la Figura 3 se ilustra la aplicación del método del árbol de expansión mínima en una parte del tercer ciclo. Tal ciclo contiene los usuarios delimitados por las calles Boulevard Antonio Ortiz Mena, Triunfo del pueblo y Juan Rangel de Biesma. Para ejemplificar la implementación del método se seleccionó una parte de la ruta de un ciclo. La Figura 4, se maximizó para que ésta fuera más clara, se le colocaron los nodos en los lugares pertinentes. Luego de identificar los nodos que se deben de conectar, se les



Figura 1 Zonas de la Situación Anterior



Figura 2 Zonas de la Situación Actual

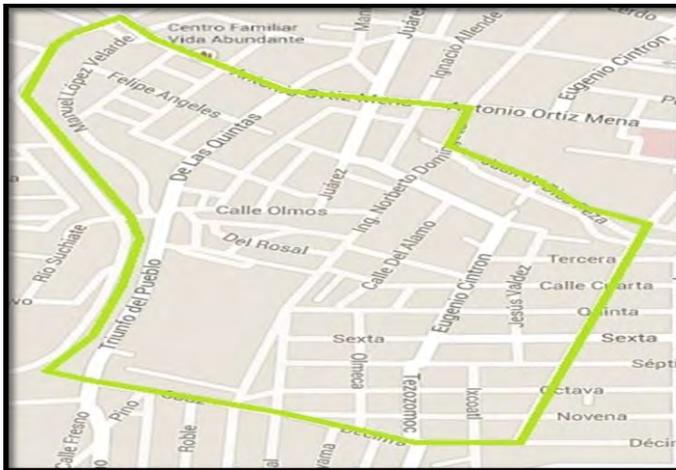


Figura 3 Tercer Ciclo



Figura 4 Ciclos con Nodos y Distancias

asigna la distancia en metros de las conexiones posibles. Tal medida fue obtenida de la escala expresada en el mapa de la ciudad proporcionado por presidencia municipal. Dicha escala es 1 a 10,000. De acuerdo con Kaufman (1972), una trayectoria entre dos nodos es una sucesión de arcos o ramas distintas que conectan estos nodos. Contando ya con los nodos y las medidas entre sí, en la Figura 5 se presenta el diagrama inicial para aplicar la metodología del árbol de expansión mínima.

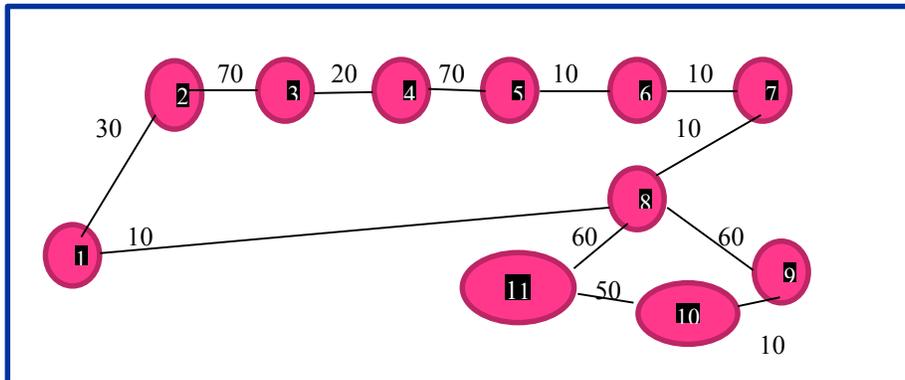


Figura 5 Diagrama Inicial

El método del árbol de expansión mínima, indica que se debe seleccionar en primera instancia uno de los nodos del cual se comenzará la conexión, en la presente ejemplificación se seleccionó el nodo 10. Luego se analizaron las posibles conexiones con el nodo inicial y se seleccionó la de menor distancia y así sucesivamente hasta obtener la conexión de todos los nodos, al finalizar la aplicación del método, se obtiene una única ruta, la de menor distancia, ver Figura 6, que es de 280 metros en total.

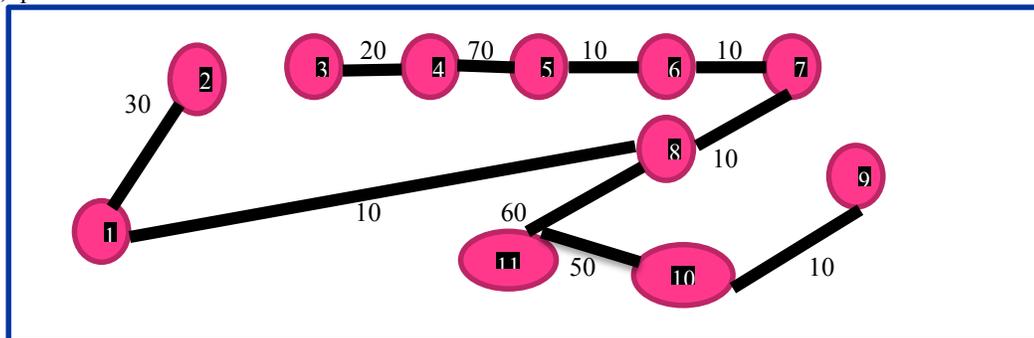


Figura 6. Ruta Mínima

Luego de contar con la ruta que se habría de seguir en el ciclo, se procedió a recorrerla y obtener los números de todos los medidores comprendidos por la ruta. Identificando el folio, el RPU (Registro Permanente de usuario), cuenta correspondiente a cada medidor. Se utilizó el Sistema Comercial (SICOM), que es un software desarrollado por la empresa comercializadora de energía eléctrica para la administración del servicio proporcionado a los usuarios, tiene como objetivo lograr una mayor eficiencia en los procesos comerciales, en beneficio de los objetivos y metas trazados por la Subgerencia Comercial, teniendo como prioridad un servicio de calidad para los clientes.

Comentarios Finales

En la Figura 7 se muestran con color verde los ciclos concluidos y con color rosa los que están en proceso, se logró la implementación de la reestructuración de ciclos y rutas. Ver tabla 1. Por ejemplo, El ciclo 3, tiene 1599 medidores, en 5 rutas que fueron 516 esquinas o nodos. La empresa cuenta con 8 trabajadores en la cuartilla, es decir los que utilizan las rutas para realizar su trabajo de campo en una jornada de trabajo de 8 horas diarias, 5 para ruteo y 3 para trabajo administrativo. Cada trabajador tomaba en promedio 800 lecturas siendo 6400 lecturas de los 8 trabajadores, en 22 días hábiles son 140800 en dos meses porque es bimestral, son 281600 lecturas que se tomaban antes del nuevo ruteo ya con la implementación de nuevas rutas, el mismo trabajador obtiene 880 lecturas por 8 trabajadores son 7040 lecturas diarias, en 22 días hábiles son 154880 por dos meses son 309760 lecturas, por lo que sacando la diferencia de lo actual con lo anterior se tiene 309760 menos 281600 es 28160 lecturas que representan un 10 % de incremento. Se logró la estandarización, mejora y control de las rutas de repartición de recibos y toma de mediciones por parte del personal de la empresa, obteniendo un mejor y más eficiente servicio a los usuarios de la compañía. Además se actualizó la información de las rutas que les era proporcionada a los empleados, pues solía contener números de medidor que se encontraban inactivos o removidos.

Con ayuda del software SICOM (sistema comercial), se puede trabajar de una manera más rápida y segura en la re foliación, ayudando a la empresa a estar actualizándose constantemente y permanecer en mejora continua. La empresa es la encargada de distribuir y comercializar la energía eléctrica a la zona Parral, por lo que la reestructuración de ciclos y rutas mediante la aplicación de herramientas de optimización como lo es el modelo de redes, determinó la ruta más pequeña que conecta a todos los ciclos para ofrecer un servicio de calidad a los clientes, eficientando la toma de lecturas y entrega de recibos a tiempo por medio de la estandarización de las rutas para los trabajadores de campo. Logrando así buenos resultados tanto para la compañía como de sus usuarios, pues trae beneficios claros y directos para las dos partes como la satisfacción de los clientes y el reconocimiento de la empresa como de clase mundial.

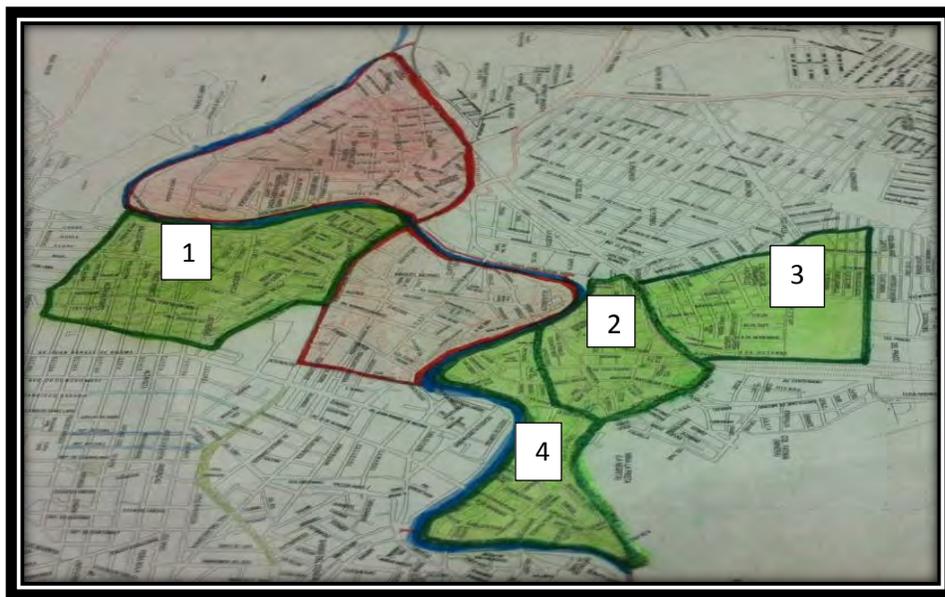


Figura 7 Ciclos Reestructurados

Se recomienda involucrar a todo el personal y concientizar a las personas, sobre la importancia del cumplimiento efectivo de la ruta, igualmente dar continuidad al proyecto en cuestión, puesto que al ser de toda la ciudad, aún quedaron ciclos sin reestructurar, además de que la ciudad de Hidalgo del Parral naturalmente sufre una expansión continua en población y topografía y por lo tanto un incremento de usuarios. La aplicación de herramientas de optimización como lo es los modelos de redes, en esencia el método árbol de expansión mínima, es la primera ocasión en la que se ha aplicado a rutas de tomas de lecturas y distribución de recibos en la empresa Comercializadora de energía eléctrica, teniendo un alto impacto ya que se incrementó la productividad, el incremento fue de 28160 lecturas en el bimestre, haciendo más eficiente la labor, con los mismos recursos.

CICLO	NUM. ESQUINAS	NUM. DE RUTAS	NUM. DE MEDIDORES
CICLO 1	197	030 015 020 040 4 RUTAS	920 MEDIDORES
CICLO 2	148	060 055 005 3 RUTAS	824 MEDIDORES
CICLO 3	516	010 030 005 015 013 5 RUTAS	1599 MEDIDORES
CICLO 4	172	030 015 005 040 4 RUTAS	826 MEDIDORES

Tabla 1. Ciclos con Nuevas Rutas

Se determinó el número de Cuenta para cada medidor, que consta de 6 dígitos, conformado por 4 números y 2 letras ordenadas aleatoriamente. Ejemplo **26DC22A010100930**. Ver Tabla 2

26	Numero de ciclo en que se encuentra el medidor.
DC	(D)División , (C) Norte
22	Zona en que se encuentra (Torreón)
A	Identifica la Agencia (Parral)
01	Población (Chihuahua)
010	Número de Ruta
0930	Folio

Tabla 2 Número de Medidor

Se determinó el RPU (Registro permanente de usuario). Ejemplo **608491100239**, ver Tabla 3

608	Agencia a nivel nacional
49	Año de alta del servicio
11	Mes de alta
00239	Es un consecutivo que el sistema proporciona

Tabla 3 Número de RPU

Se obtuvo el registro permanente de usuario (RPU) que garantiza el número único y original de cada usuario, para facilitar la identificación y localización en el sistema comercial SICOM ver Figura 9 y 10



Figura 9 Sistema comercial SICOM

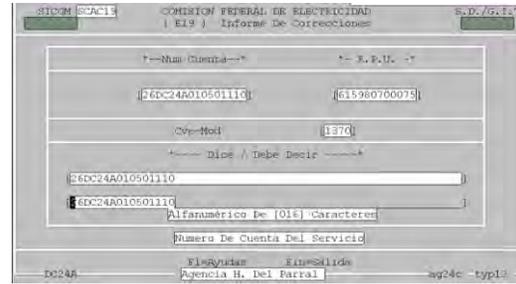


Figura 10 Refoliado de los medidores

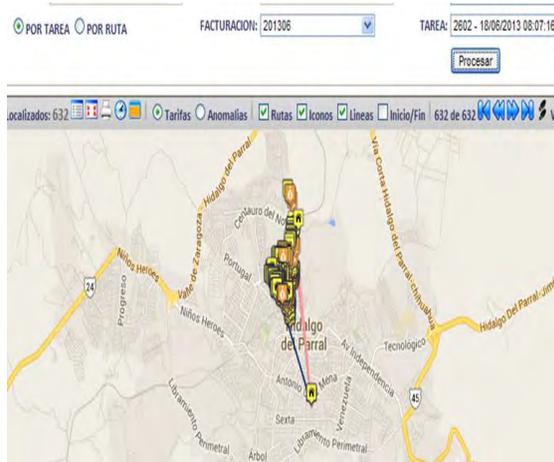


Figura 11 Antes del Refoliado

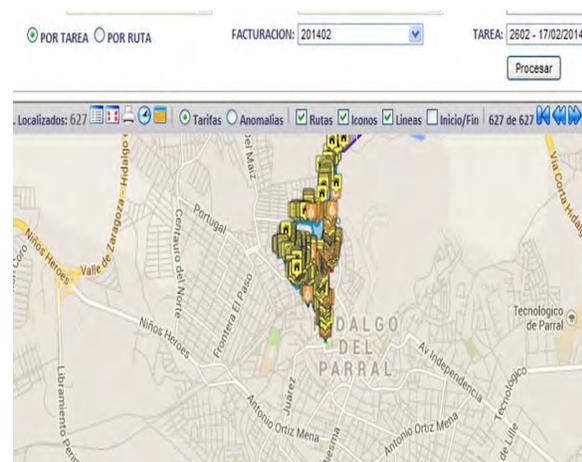


Figura 12 Después del Refoliado

Referencias

- Hiller & Lieberman. "Introducción a la Investigación de Operaciones" Editorial McGraw Hill. 5ª edición. 1991.
- Kaufman Arnold. "Métodos y Modelos de la Investigación de Operaciones" Editorial Continental S.A. 1ª edición. 1972
- Moskowitz & Wright. "Investigación de Operaciones" Editorial Prentice Hall. 1ª edición. 1979
- Prawda Witenberg. "Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones" Editorial Limusa S.A. de C.V. 2ª edición. 1994
- Taha Hamdy A. "Investigación de Operaciones, una Introducción" Editorial Prentice Hall. 6ª edición 1998.
- Thierauf & Grosse. "Toma de decisiones por medio de la Investigación de Operaciones" Editorial Limusa S.A. de C.V. 2ª edición. 2002.
- Winston Wayne. "Investigación de Operaciones" Editorial Iberoamericana. 2ª edición. 1994

EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA ESTRATEGIA DE CALIDAD EN EL DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN Y MODELO PARA LA INDUSTRIA MAQUILADORA EN NOGALES, SONORA, MÉXICO.

Eric Arturo Smith Ramírez¹

Resumen

Las organizaciones seleccionan e implementan estrategias de calidad en búsqueda de satisfacción del cliente y logro de ventajas competitivas. La organización puede adoptar estrategias como las normas ISO, premios de calidad, filosofías de gurús de calidad, seis sigma, empresa esbelta y administración total de calidad (ATC). El objetivo principal de esta investigación es evaluar el impacto de la estrategia de calidad en el desempeño de la organización y proponer un modelo para la industria maquiladora de Nogales, Sonora, México. Las dimensiones de desempeño consideradas fueron clientes, proveedores, operaciones, finanzas, innovación y tecnología y empleados. La revisión de estudios relacionados reflejó que en la mayoría de los casos, 86% de las relaciones entre las estrategias de calidad y los factores de desempeño existe un impacto positivo. Adicionalmente, un instrumento de investigación fue aplicado a maquiladoras de Nogales, Sonora, México, confirmando un impacto positivo de la estrategia de calidad en 4 de las 6 dimensiones de desempeño. Esto permite concluir que algunas de las estrategias pueden tener impacto positivo en factores de desempeño en la organización. Finalmente, se propone un modelo estratégico para la gestión de la calidad en base a los resultados de la investigación con impacto en el desempeño.

Palabras Clave

Calidad, Estrategia, Desempeño, Impacto, Maquiladora

Introducción

El tema de la calidad ha evolucionado significativamente en los últimos años, incorporando nuevos enfoques de acuerdo a requerimientos como avances tecnológicos, necesidades sociales y globalización. El logro de altos niveles de calidad depende de su incorporación en la planeación estratégica de la organización (London, 2002), (Jones, 2010). Las organizaciones deben generar valor para satisfacer a sus clientes y accionistas, y una manera de lograrlo es por medio de la implementación de una estrategia de calidad (Imler, 2006). El profesional de la calidad debe justificar la contribución de la calidad a aspectos estratégicos en la organización como del tipo financiero (Weiler, 2004), satisfacción del cliente, relaciones con proveedor, impacto a la sociedad, innovación, etc. Una estrategia de calidad tradicionalmente puede hacer contribuciones en lo concerniente a reducción de variación, eliminación de defectos y eliminación de desperdicio. Sin embargo, la estrategia de calidad pudiera tener impacto en otros aspectos de desempeño en la organización que no son tan conocidos y que esto proveería evidencia objetiva del impacto de una estrategia de calidad en el desempeño de la organización. La presente investigación permite conocer el impacto que tiene la estrategia de calidad en algunos factores de desempeño en la organización, ver tabla 1. Esto incluye una el conocimiento del estado del arte y una evaluación en un segmento específico, la industria maquiladora de Nogales, Sonora, México. Finalmente, se propone un modelo estratégico para la gestión de la calidad en base a los resultados de la investigación con impacto en el desempeño

Estudios relacionados

Con el objetivo de conocer el estado del arte en lo referente al tema de la investigación, se consultaron estudios relacionados al impacto que tiene una estrategia de calidad en el desempeño de la organización. En base a investigación que se hizo en lo concerniente a medición de desempeño en la organización, el investigador determinó

¹ ASQ CQA, CQE, CQM/OE, CSSBB, CRE y CHA. Gerente de Calidad de Operaciones en C.R. Bard, Inc. MBA Technology Management por la University of Phoenix y candidato a Doctor en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México, ericarturo.smith@upaep.edu.mx

algunos factores clave de desempeño en la organización, los cuales se ilustran en la tabla 1. Dichos factores también fueron utilizados en la investigación que se llevó a cabo para la industria maquiladora de Nogales Sonora. Durante la búsqueda de estudios relacionados se pudieron encontrar trabajos que citan el impacto de la calidad en un factor en particular u otros que lo hacen a más de un factor de desempeño. La búsqueda de estudios relacionados nos permitió encontrar 28 investigaciones. Estas investigaciones se llevaron a cabo en 16 países de cuatro continentes: Europa, América, Asia y África. No se encontró ningún trabajo relacionado a la maquiladora en el estado de Sonora, México, lo cual confirma que la presente investigación hará una aportación original en el tema de estrategia de calidad en la industria maquiladora. Las organizaciones incluidas en los trabajos de investigación revisados corresponden al sector de manufactura, servicio, salud y gobierno principalmente. La mayoría de los estudios llevados a cabo demostró que existe un impacto positivo de la estrategia de calidad en el desempeño de la organización. Las 28 investigaciones revisadas hacen 56 relaciones entre la estrategia de calidad y alguno de los factores de desempeño considerados en esta investigación. De las 56 relaciones, 48 fueron con impacto positivo (86%), 3 relaciones con impacto negativo (5%), 3 relaciones con impacto nulo (5%) y 2 relaciones mostraron impacto negativo y positivo (4%) debido a referir a más de un factor. Los factores de desempeño que tuvieron un impacto negativo, solo en los casos citados, respecto a la estrategia de calidad fueron finanzas y relación con empleados. Los factores de desempeño relacionados a innovación, satisfacción del cliente, proveedores y operaciones mostraron un impacto positivo en los 28 trabajos revisados. Las estrategias de calidad citadas en las investigaciones relacionados incluye a seis sigma, empresa esbelta, lean seis sigma, TQM, ISO 9001, premios de calidad EFQM y MBQA y otros modelos a la medida. En análisis anterior refiere que en la mayoría de los casos, 86% de las relaciones estrategia de calidad y factor de desempeño, se observó un impacto positivo. Basado en esta información se puede concluir que el impacto de una estrategia de calidad en la mayoría de los casos es positivo.

Cientes	Satisfacción del cliente, lealtad del cliente, precios <i>Premium</i> pagados por el cliente y dominio del mercado
Innovación y Tecnología	Incremento en introducción de nuevos productos en tiempo y de acuerdo a expectativas del cliente
Operaciones	Productividad, reducción de desperdicio, tiempo de ciclo y defectos, entregas a tiempo.
Proveedores	Mejora del desempeño en calidad de proveedores y Entregas a tiempo de proveedores.
Empleados	Incremento de habilidades de los empleados, incremento en la motivación de los empleados y reducción de rotación y ausentismo.
Finanzas	Margen de utilidad, ingresos, reducción en costos por garantías y devoluciones e incremento en ventas

Tabla 1- Factores de desempeño

Metodología de Investigación

La presente investigación provee respuesta al impacto que tiene la estrategia de calidad en varias factores o dimensiones de desempeño de la organización y la propuesta de un modelo propuesto. A continuación se describen seis hipótesis en donde cada una considera a un factor de desempeño respecto a la estrategia de calidad: 1) La estrategia de calidad contribuye positivamente en la dimensión clientes en la industria maquiladora de Nogales, Sonora, México 2) La estrategia de calidad contribuye positivamente en la dimensión innovación y tecnología en la industria maquiladora de Nogales, Sonora, México 3) La estrategia de calidad contribuye positivamente en la dimensión operaciones en la industria maquiladora de Nogales, Sonora, México 4) La estrategia de calidad contribuye positivamente en la dimensión proveedores en la industria maquiladora de Nogales, Sonora, México 5) La estrategia de calidad contribuye positivamente en la dimensión capital humano en la industria maquiladora de Nogales, Sonora, México 6) La estrategia de calidad contribuye positivamente en la dimensión finanzas en la industria maquiladora de Nogales, Sonora, México. De acuerdo a la lista publicada en 2014 por la Asociación de Maquiladoras de Sonora (AMS) en Nogales Sonora, el número de maquiladoras era de 98. Esto en adición, a una maquiladora que no es parte de esta asociación, por lo cual nuestra población (N) es 99. La lista fue estratificada por el investigador y en base a estos ajustes nuestra población (N), se redujo a 71. La estratificación estuvo dada por organizaciones ubicadas en Nogales y que tuviesen igual o más de 50 empleados. Dado que nuestra población no es muy grande, no se calculó una muestra (n) y el instrumento de investigación fue aplicado a toda la población. Sin embargo, y con el objetivo de darle una validez estadística a esta investigación y a pesar de que el instrumento fue aplicado a la población (N), se esperaba que al menos se obtendrían n respuestas. En donde n fue calculado por medio de una fórmula de muestreo probabilístico (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010), el tamaño de muestra (n) es de 41 maquiladoras. Esto significa que a pesar de que el instrumento de investigación sería aplicado a toda la población, era deseable al menos obtener respuesta de 41 de las 71 maquiladoras estudiadas. Este tamaño de muestra

se apega a obtener una tasa de devolución arriba del 50%, la cual se considera favorable (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010). El instrumento de investigación tuvo una escala de medición de actitudes utilizando el método de escalamiento tipo *Likert*. Con el fin de confirmar la fiabilidad del instrumento, éste fue aplicado al 20% de n (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010), lo cual representó 8 cuestionarios y utilizando el software para encuestas *Survey Monkey*. El Alpha de Cronbach fue calculado para los ítems en el instrumento obteniendo valores mayores a 0.9.

Propuesta de modelo estratégico para la gestión de calidad con impacto en el desempeño

El análisis de las respuestas de las organizaciones que participaron en la investigación permitió conocer cuáles eran la estrategia más utilizadas y con impacto en el desempeño. Los estándares ISO fueron los que mostraron ser más utilizados y es un modelo que puede ser aplicado a cualquier tipo y tamaño de organización. Adicionalmente es la base de estándares específicos de ciertas industrias como la médica, automotriz y aeroespacial. Debido a esto, se consideró tomar este estándar como la base del modelo propuesto, agregando componentes adicionales basado en los resultados de investigación. En la figura 3 se ilustra el modelo estratégico de gestión de calidad que tendría el mayor impacto en las dimensiones de desempeño evaluadas. La estructura del modelo sigue un enfoque a proceso.

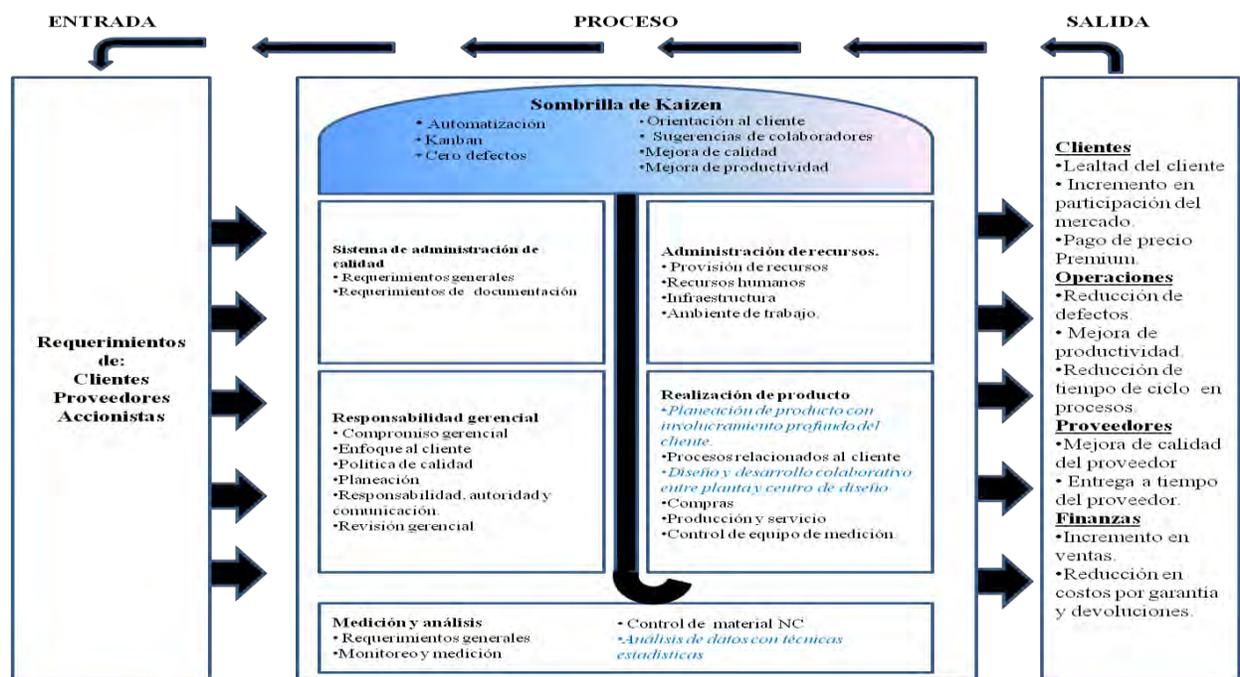


Figura 3- Modelo estratégico para la gestión de calidad con impacto en el desempeño.

Resultados y Conclusiones

El objetivo principal de esta investigación era evaluar el impacto de la estrategia de calidad en el desempeño de la organización y proponer un modelo para la industria maquiladora de Nogales, Sonora, México. Dentro de las estrategias de calidad referenciadas que las organizaciones consideraron tener un mayor grado de apego y utilización fueron los estándares ISO, seguido por manufactura esbelta y la filosofía *Kaizen*. Las estrategias de calidad con menor utilización fueron las filosofías de los gurús de calidad, Seis Sigma y los menos utilizados fueron los modelos ó premios internacionales de calidad. En la figura 1 se puede observar de una manera gráfica el comparativo de las cinco estrategias de calidad en lo referente a utilización y apego. Dentro de los componentes de la estrategia de calidad y en base a la información recolectada de las organizaciones encuestadas el involucramiento del más alto nivel de la organización fue el de mayor presencia, mientras que el involucramiento de los proveedores fue el menor. En la figura 2 se pueden observar una representación gráfica de este comparativo. En lo concerniente al impacto de la estrategia de calidad respecto a los factores de desempeño seleccionados, se pudo confirmar que las

organizaciones con un grado de madurez mayor en un sistema de calidad pueden obtener un impacto positivo en la lealtad de los clientes, incremento en la participación del mercado, mejora de calidad de proveedores y logro de entregas a tiempo de proveedores. La utilización de la filosofía *Kaizen* permite a las organizaciones una reducción de defectos en calidad e incrementar sus ventas. La colaboración entre diseño y operaciones al lanzamiento de un producto permite cobrar precios *Premium* a los clientes. El utilizar estadística en la toma de decisiones ha permitido lograr un incremento en la productividad en las organizaciones encuestadas. Las organizaciones con más tiempo de operación han logrado una mayor reducción en los tiempos de ciclo de sus procesos. Finalmente, las organizaciones que involucran a sus clientes en la estrategia de calidad les permite una reducción de costos por garantías y devoluciones de productos. En base a esta información se puede concluir que la estrategia de calidad en la industria maquiladora de Nogales, Sonora tiene un impacto positivo en al menos uno de los métricos en las dimensiones de clientes, operaciones, proveedores y finanzas. No se pudo encontrar un impacto positivo en ninguno de los métricos de las dimensiones relacionadas a innovación y relaciones con empleados. Esto nos permite concluir que la estrategia de calidad dentro de la industria maquiladora de Nogales Sonora tiene un impacto positivo en 4 de las 6 dimensiones planteadas.

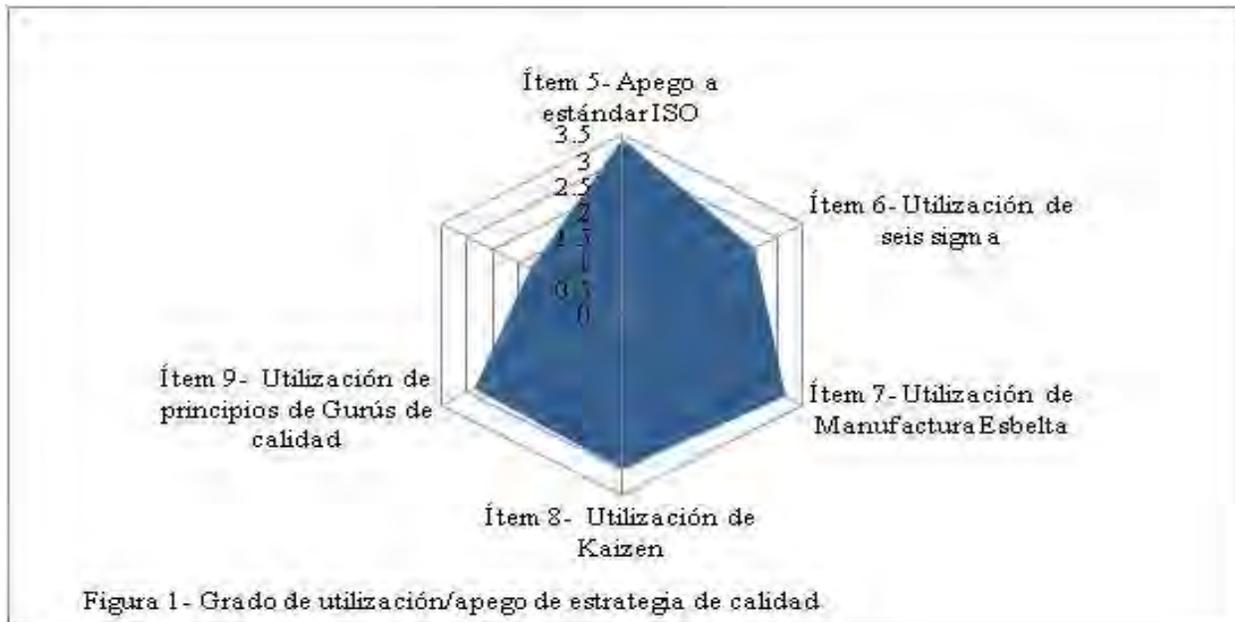


Figura 1- Grado de utilización/apego de estrategia de calidad

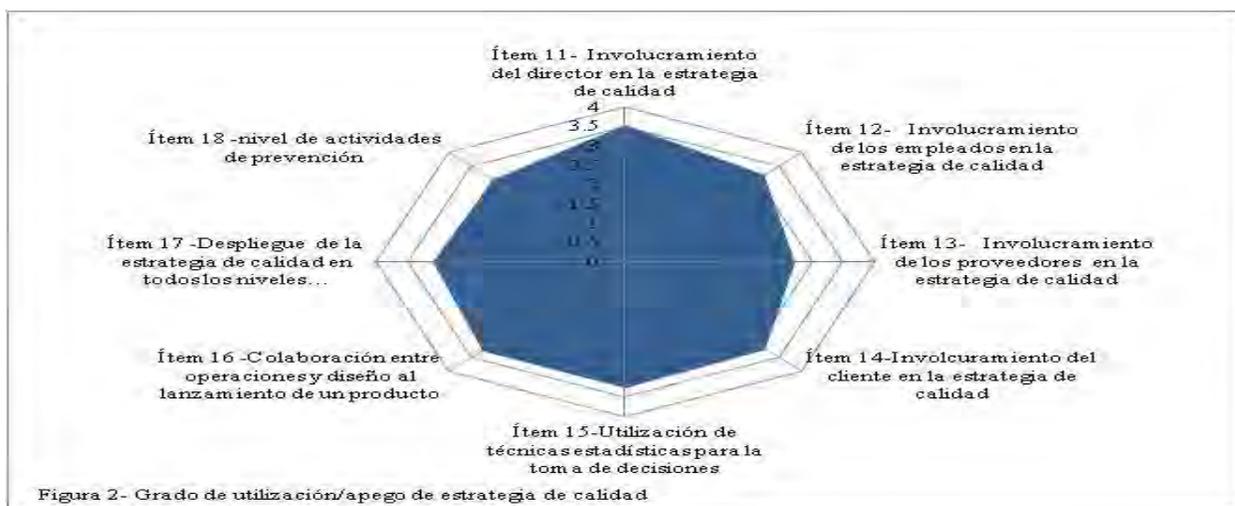


Figura 2- Grado de utilización/apego de estrategia de calidad

Los hallazgos de la investigación, específicamente las estrategias de calidad con un impacto positivo en el desempeño fueron incorporados en el modelo propuesto. Finalmente, en la tabla 2 se muestra un comparativo de los resultados obtenidos en el análisis de estudios relacionados y los resultados de la encuesta aplicada en la industria maquiladora de Nogales Sonora. Esta información nos permite confirmar que existe una coincidencia en cuatro de las seis dimensiones de desempeño estudiadas: clientes, operaciones, proveedores y finanzas. Notemos que en las dimensiones de innovación/tecnología y capital humano no se pudo confirmar coincidencia. Los resultados obtenidos permiten a las maquiladoras de Nogales y otras organizaciones el conocer cuáles son las estrategias ó componentes de las mismas que impactan de manera más significativa a la dimensión de desempeño organizacional específica. Se recomienda tomar los resultados como referencia en la implementación, mantenimiento y mejora de las estrategias de calidad considerando la priorización que tiene la organización en lo referente a las dimensiones de desempeño citadas en esta investigación.

Dimensión	Estudios Relacionados	Encuesta aplicada en maquiladoras de Nogales
Clientes	Positivo	Positivo
Innovación/Tecnología	Positivo	
Operaciones	Positivo	Positivo
Proveedores	Positivo	Positivo
Capital Humano	Positivo	
Finanzas	Positivo	Positivo

Tabla 2- Comparativo entre estudios relacionados y encuesta a maquiladoras de Nogales

Referencias

American Society for Quality. (2014). *Total Quality Management (TQM)*. Recuperado el 7 de Abril de 2014, de Total Quality Management (TQM): <http://asq.org/learn-about-quality/total-quality-management/overview/overview.html>

Blank, T.-H., & Naveh, E. (2014). Do Quality and Innovation Compete Against or Complement Each Other? The Moderating Role of an Information Exchange Climate. *Quality Management Journal*, 21 (2), 6-16.

Cazzell, B., & Ulmer, J. M. (2009). Measuring Excellence: A Closer Look at Malcolm Baldrige National Quality Award Winners in the Manufacturing Category. *Journal of Technology Management & Innovation*, 4 (1), 134-142. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84711261012>.

Chikuku, T., Chinguwa, S., & Macheke, M. (2012). Evaluation of the Impact of Obtaining ISO 9001:2008 Quality Management System (QMS) Certification by Manufacturing Companies in Zimbabwe. *International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST)*, 4 (9), 4168-4186. Recuperado de <http://www.ijest.info/docs/IJEST12-04-09-151.pdf>.

Corredor Casado, P., & Goñi Legaz, S. (2010). Tipos de premios a la calidad y efectos sobre la rentabilidad de la empresa. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 39 (148), 637-654. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3369193>.

Curkovic, S., Droge, C., & Vickery, S. K. (1999). Quality and Business Performance: An Empirical Study of First-Tier Automotive Suppliers. *Quality Management Journal*, 6 (2), 29-40.

De Geuser, F., Mooraj, S., & Oyon, D. (2013). Does the Balanced Scorecard Add Value? Empirical Evidence on its Effect on Performance. *European Accounting Review*, 18 (1), 93-122. Recuperado de <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09638180802481698>.

Evans James R., L. W. (2011). *Managing for Quality and Performance Excellence, Eight Edition*. Mason, OH: South-Western Cengage Learning.

Feigenbaum, A. V. (1983). *Total Quality Control*. New York: McGraw-Hill Book Co.

Foster Jr, S. (2007). Does Six Sigma Improve Performance? *Quality Management Journal*, 14 (4), 7-20.

George, S. (2003). How To Speak the Language of Senior Management. *Quality Progress*, 36 (5), 30-36.

Harry, M. J. (1998). Six Sigma: A Breakthrough Strategy for Profitability. *Quality Progress*, 31 (5), 60-64.

Harry, M., & Schroeder, R. (2000). *Six Sigma-The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporations*. New York, USA: Doubleday.

- Hendricks, K. B., & Singhai, V. R. (1999). Don't count TQM out. *Quality Progress*, 32 (4), 35-42.
- Heras, I., Marimon, F., & Casadesus, M. (2009). Impacto Competitivo de las herramientas para la gestión de calidad. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa* (41), 7-35. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80712979001>.
- Hermanson, R. H., & Edwards, J. D. (1998). *Financial Accounting, a business perspective*. Boston, MA: Irwin McGraw Hill.
- Houshmand, A. A., & Rakotobe-Joel, T. (2012). Integrating the supply chain management and continuous quality improvement approaches by use of the integrated supply chain structural analysis method. *Quality Engineering*, 13 (1), 91-105.
- Hoyer, R., & Hoyer, B. B. (2001). What is Quality? *Quality Progress*, 34 (7), 52-62.
- Imler, K. (2006). Core Roles in a Strategic Quality System. *Quality Progress*, 39 (6), 57-62.
- Isaac, G., Rajendran, C., & Anantharam, R. (2004). Significance of Quality Certification: The Case of the Software Industry in India. *Quality Management Journal*, 11 (1), 8-32.
- Jabnoun, N., & Sedrani, K. (2005). TQM Culture and Performance in UAE Manufacturing Firms. *Quality Management Journal*, 12 (4), 8-20.
- Jacobsen, J. (2006). www.asq.org. Recuperado el 28 de April de 2014, de ASQ Making the Case for Quality: <http://asq.org/2006/11/iso-9000/air-force-specifications-for-suppliers.html>
- Jones, S. (2010). Quality and Mission: What is your Strategy? *Journal of Health Care Compliance*, 12 (2), 51-54. Recuperado de <http://biblioteca.upaep.mx/clinkverificado/clogeado/search.epnet.com>.
- Kontoghiorghes, C. (2003). Examining The Association Between Quality and Productivity Performance in a Service Organization. *Quality Management Journal*, 10 (1), 32-42.
- Levinson, W. A., & Rerick, R. A. (2002). *Lean Enterprise, A Synergistic Approach to Minimizing waste*. Milwaukee, EUA: ASQ Quality Press.
- London, C. (2002). Strategic Planning for Business Excellence. *Quality Progress*, 35 (8), 26-33.
- Mahnaz, F. (2014). Impact of ISO 9000 on Business Performance in Pakistan: Implications for Quality in Developing Countries. *Quality Management Journal*, 21 (1), 16-24.
- Martínez, M., & Martínez, A. R. (2007). ISO 9000:2000: The Key to Quality? An Exploratory Study. *Quality Management Journal*, 14 (1), 7-18.
- Moura Duarte, A., Ledur Brito, L., Di Serio, L., & Silveira Martins, G. (2011). Operational Practices and Financial Performance: an Empirical Analysis of Brazilian Manufacturing Companies. *BAR-Brazilian Administration Review*, 8 (4), 395-411. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84119900003>.
- Nicu, I. E. (2012). Company performance measurement and reporting methods. *Annals of the University of Oradea: Economic Science*, 1 (2), 700-707. Recuperado de <http://anale.steconomieuoradea.ro/volume/2012/n2/106.pdf>.
- Padma, P., Ganesh, L., & Rajendran, C. (2008). An Exploratory Study of the Impact of the Capability Maturity Model on the Organizational Performance of Indian Software Firms. *Quality Management Journal*, 15 (2), 20-34.
- Pinar, M., & Ozgur, C. (2007). The Long-Term Impact of ISO 9000 Certification on Business Performance: A Longitudinal Study Using Turkish Stock Market Returns. *Quality Management Journal*, 14 (4), 21-40.
- Pulakanam, V. (2012). Costs and Savings of Six Sigma Programs: An Empirical Study. *Quality Management Journal Vol.19 No.4*, 19 (4), 39-54.
- Quijano, S., Cornejo, J. M., Yepes, M., & Flores, R. (2005). La calidad de los procesos y recursos humanos (CPRH) como componente de la calidad del sistema humano de la organización: conceptualización y medida. *Anuario de Psicología*, 36 (1), 7-36. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/anuariopsicologia/article/viewFile/61805/75657>.
- Santos-Vijande, M. L., & Alvarez-Gonzalez, L. I. (2007). TQM and firms performance: An EFQM excellence model research based survey. *International Journal of Business Science and Applied Management*, 2 (2), 21-41. Recuperado de http://www.business-and-management.org/download.php?file=2007/2_2--21-41,Santos-Vijande,Alvarez-Gonzalez.pdf.
- ul Hassan, M., Mukhtar, A., Qureshi, S., & Sharif, S. (2012). Impact of TQM Practices on Firm's Performance of Pakistan's Manufacturing Organizations. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7 (1), 232-259. Recuperado de <http://www.jespk.net/publications/102.pdf>.

SÍNDROME DE CRONOS COMO PREDICTOR DEL BURNOUT EN MANDOS GERENCIALES DE DISTINTOS SECTORES PRODUCTIVOS DE CD. JUÁREZ

Lic. Jennifer Jacqueline Solís Hernández¹, Dr. Alfonso Aldape Alamillo², Dra. Velia H. Castillo³,
M.C. Francisco Zorrilla Briones⁴

Resumen— El presente trabajo es una propuesta metodológica que busca determinar si existe una relación entre el Síndrome de Cronos como predictor del Síndrome de Burnout en mandos gerenciales de las distintas industrias productivas de Cd. Juárez. El objetivo de este artículo es analizar las aportaciones más destacadas sobre los presentes temas de estudio, sus instrumentos de medición y finalmente llegar a una propuesta metodológica que ayude a determinar si existe una relación entre los padecimientos de estas enfermedades gerenciales. Esta propuesta metodológica pretende obtener resultados de correlación positiva entre el padecimiento del Burnout, los distintos estilos de liderazgo y el padecimiento del Síndrome de Cronos para sus estudios posteriores. Se espera crear precedente sobre el Síndrome de Cronos como una patología organizacional y concientizar sobre la importancia de la delegación de tareas y del liderazgo para evitar que su mala aplicación se vuelva un detonante del estrés laboral.

Palabras clave— Síndrome de Burnout, Síndrome de Cronos, Liderazgo, Patologías Organizacionales.

Introducción

A través de los años el personal directivo se ha interesado por aplicar el estilo de liderazgo que le brinde mejores resultados (Estrada Mejía, 2007), según Morales Mancera (2008) este concepto puede definirse como parte de la administración, pero no toda de ella, el liderazgo es la capacidad de persuadir a otros para que busquen entusiastamente objetivos definidos. Es el factor humano que mantiene unido a un grupo y lo motiva hacia sus objetivos. La evidencia de los trabajos de investigación realizados hasta la fecha, demuestra que no existe un estilo único de dirección que logre todos los propósitos, es por esto que la teoría del Liderazgo Situacional de Hersey & Blanchard (1977) se basa en el grado de conducción y dirección o comportamiento de tarea, el grado de apoyo social y emocional o comportamiento en las relaciones personales y el nivel de disposición de los seguidores en base a la prestancia y habilidad que muestran al desempeñar cierta tarea. Sin embargo, cuando el estilo de liderazgo es mal aplicado, puede desencadenar ciertas patologías organizacionales. Castro y Sánchez-Ríos, (2009), mencionan que durante la última década del siglo XX y los inicios del siglo XXI, ha surgido una incidencia de alza en casos de maltrato psicológico, de violencia verbal y física en el ambiente laboral. Respecto al mismo tema, Flores-Sandí (2011), menciona que en los últimos años se presenta un nuevo tipo de riesgos ocupacionales, que tienen que ver con factores psicosociales y que se están convirtiendo en problemáticas muy importantes en el ámbito laboral, donde, en términos generales, el Síndrome de Cronos se refiere al miedo patológico de la persona que ocupa un puesto superior, de promover a sus subalternos por temor a ser desplazado o sustituido; su diagnóstico se basa en características de desempeño, temor a delegar, relaciones sociales patológicas, egocentrismo, autoengaño y desarrollo limitado.

Otra patología organizacional que puede tener relación con el estilo de liderazgo es el síndrome de Burnout, el término Burnout se empezó a utilizar a partir de 1977, donde este síndrome sería la respuesta extrema al estrés crónico originado en el contexto laboral y tendría repercusiones de índole individual, pero también afectaría a aspectos organizacionales y sociales. (Martínez-Pérez, 2010).

Las personas con puestos directivos, según Aguirre, (2013) tienen que hacer frente de manera cotidiana a situaciones profesionales muy demandantes. Su trabajo puede ser física y emocionalmente extenuante, de ahí que

¹ Lic. Jennifer Jacqueline Solís Hernández es estudiante de la maestría en Ingeniería Administrativa de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, Chih., México. jennifer_j_solis@hotmail.com (Autor corresponsal).

² Dr. Alfonso Aldape Alamillo es profesor investigador de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, Chih., México. aaldape@itcj.edu.mx

³ Dra. Velia H. Castillo Pérez es técnico docente de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, Cd. Juárez, Chih., México. velia.castillo@gmail.com

⁴ M.C Francisco Zorrilla Briones es profesor investigador de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, Chih., México. fzorrilla@itcj.edu.mx

existe la posibilidad de que los directivos desarrollen problemas psicológicos y físicos por trabajar en contextos complejos y demandantes. Por lo tanto, la presente investigación busca determinar si el Síndrome de Cronos puede estar presente en gerentes de la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación y la relación con los disparadores de estrés gerencial que ocasionan el agotamiento emocional en dichos mandos, mediante un enfoque de liderazgo.

Síndrome de Burnout

El término Burnout se empezó a utilizar a partir de 1977, tras la exposición de Cristina Maslach ante una convención de la Asociación Americana de Psicólogos (APA), en la que conceptualizó el síndrome como el desgaste profesional de las personas que trabajan en diversos sectores de servicios humanos, siempre en contacto directo con los usuarios, especialmente personal sanitario y profesores. El síndrome sería la respuesta extrema al estrés crónico originado en el contexto laboral y tendría repercusiones de índole individual, pero también afectaría a aspectos organizacionales y sociales, (Martínez-Pérez, 2010). Aunque existen múltiples definiciones, la más conocida es la de Maslach y Jackson, elaborada al desarrollar el cuestionario de medida Maslach Burnout Inventory (MBI) en los años ochenta, que lo caracteriza como la presencia de altos niveles de agotamiento emocional (AE) y despersonalización (DP) y una reducida realización personal (RP), (Grau, 2009). Para Maslach, la dimensión del agotamiento representa el componente de estrés individual básico del Burnout y se refiere a sentimientos de estar sobre exigido y vacío de recursos emocionales y físicos. Los trabajadores se sienten debilitados y agotados, sin ninguna fuente de reposición, carecen de suficiente energía para enfrentar otro día u otro problema, y una queja común es “estoy aplastado, sobrecargado y con exceso de trabajo, simplemente es demasiado”. Las fuentes principales de este agotamiento son la sobrecarga laboral y el conflicto personal en el trabajo, (Aranda Beltrán & Pando Moreno, 2007). Aldrete Rodríguez y Cruz Pérez (2013) acerca del agotamiento emocional dicen: “es considerado el núcleo central del síndrome, se caracteriza por un cansancio o fatiga a nivel emocional manifiesto tanto física como psicológicamente; hay una pérdida de energía que entorpece la estabilidad emocional y se pierde el entusiasmo”. Para Grazziano y Ferraz Bianchi, (2010) la dimensión de Despersonalización (DP) representa el contexto interpersonal en el Burnout y se refiere a la reacción negativa, insensible o excesivamente desconectada del individuo frente al trabajo. En esta dimensión ocurre despolarización, donde el individuo menosprecia la relación entre los colegas de trabajo, los clientes y la organización. (Romero & Sirit, 2013). Se caracteriza por insensibilidad emocional y disimulación afectiva teniendo como manifestaciones más comunes la ansiedad, aumento de la irritabilidad, desmotivación, reducción del idealismo, desesperanza, egoísmo y alienación, (Gil-Monte, 2012). Las manifestaciones de la dimensión de Despersonalización reflejan la búsqueda del individuo en adaptarse a la situación y aliviar la tensión reduciendo el contacto con las personas, (Rosagel, 2012). La dimensión de la ineficacia representa el componente de autoevaluación del Burnout y se refiere a los sentimientos de incompetencia y carencia de logros y productividad en el trabajo. (Arias W. L., 2012). Este sentido disminuido de autoeficacia es exacerbado por una carencia de recursos de trabajo, así como por una falta de apoyo social y de oportunidades para desarrollarse profesionalmente. La gente que experimenta esta dimensión del nombrado síndrome se pregunta, “¿Qué estoy haciendo? ¿Por qué estoy aquí? Quizás este es el trabajo equivocado para mí”. Esta sensación de ineficacia puede hacer que las personas con Burnout sientan que han cometido un error al elegir su carrera y a menudo no les gusta el tipo de persona en que ellos creen que se han convertido. (Martínez-Pérez, 2010). De este modo, llegan a tener una consideración negativa de ellos así como de los demás. (Maslach & Jackson, 1986).

Continuando con Maslach, uno de los modelos explicativos generales es el de Gil-Monte & Peiró (1997), sin olvidar que sobre estrategias y técnicas de intervención, son de suma importancia las investigaciones de Manisero (2003), Ramos (1999), Matasen e Ivanisevic (1997), Peiró (1994), Leiter (1988), entre otros. Sin embargo, aun contando con los avances desarrollados en campos específicos, todavía existen diversas interpretaciones sobre el síndrome y más aún sobre los tipos de intervenciones apropiadas para corregirlo, bien de tipo individual, acentuando la acción psicológica, bien de tipo social u organizacional, incidiendo en las condiciones de trabajo. Aun así, existe un consenso básico sobre la importancia de diagnosticar el síndrome y de promover programas de actuación. A través de la revisión de literatura se puede observar que existe un alto grado de consenso sobre que el Síndrome de Burnout es una respuesta al estrés crónico en el trabajo (a largo plazo y acumulativo), con consecuencias negativas a nivel individual y organizacional. Para Manzano (2007), este síndrome posee mayor incidencia en el sector de los servicios, especialmente en el área de enfermería, sin embargo, nuevos estudios han ido expandiendo este asentimiento al afirmar que este síndrome no distingue sector productivo, edad, y sobretodo profesión (Pérez Patlán, 2013).

El estudio del Burnout ha suscitado mucha polémica, ya que se le han atribuido causas muy diversas, con diferente grado de importancia de las variables antecedentes- consecuentes, y distintos factores implicados. (Gil-

Monte, García, & Hernández, 2008). Esto ha dado lugar al desarrollo de múltiples campos de estudio. A continuación en la tabla 1 se destacan sólo aquellas investigaciones relevantes para este trabajo donde sobresalen niveles gerenciales o empresariales.

Tabla 1. Principales estudios sobre Burnout en el área empresarial o gerencial.

Autor	Año	Investigaciones
García Izquierdo, Ramos-Villagrasa	2009	Análisis de las relaciones entre los Big Five y la resistencia con el agotamiento emocional en una muestra multi-ocupacional
Gil Monte	2002	Exploración de la estructura factorial de una adaptación al castellano del “Maslach Burnout Inventory-General Survey” (MBI-GS).
Gil Monte	2009	Burnout en administradores de recursos humanos
Ramírez y Zurita	2009	Determinación de las variables asociadas al desarrollo del Burnout en trabajadores de la industria manufacturera de Bolivia
Patlán Pérez, Juana	2013	Determinación del efecto del burnout y la sobrecarga en la calidad de vida en el trabajo en México.
Gil Monte, García Juezas	2008	Influencia de la Sobrecarga Laboral y la Autoeficacia sobre el Síndrome de Quemarse por el Trabajo

Síndrome de Cronos

Para Flores Sandí (2011), el nombre de este síndrome tiene relación con un relato de la mitología griega, según el cual, Cronos (conocido como Saturno en la mitología romana) era el más joven de la primera generación de Titanes (una raza de poderosos dioses), descendientes divinos de Gea (Tierra), y Urano (Cielo). Al ser el menor de los titanes, Cronos permaneció gran parte de su infancia y adolescencia a la sombra de las hazañas de los mayores e intentando ganar la atención de su madre. Ansiaba el protagonismo de ellos y el poder de su padre Urano. Cuenta la mitología que Cronos, embriagado por su sed de poder, derrocó a su padre y gobernó durante la edad dorada. Para no tener rivales en su nuevo futuro, encerró en los Infiernos a sus hermanos, los cíclopes. Urano, su padre, antes de morir y ya malherido, le maldijo y deseó que corriera la misma suerte de manos de sus hijos, por lo que Cronos, inmediatamente que cada uno de sus hijos nacía, procedía a devorarlo vivo. Sin embargo, su esposa Rea, escondió a su último hijo, Zeus, para que sobreviviera. Cuando Zeus creció, logró revelarse a su padre y destronarlo, llegando a ser el nuevo dios supremo del Olimpo. Contreras Casado (2010), afirma que en la gerencia contemporánea también hay gerentes que devoran, aunque no literalmente, a sus subordinados, pero sí elaborando explicaciones y excusas para justificar la ausencia de incrementos salariales, ascensos, traslados, o cualquier otro tipo de mejora que lo acerque o iguale a su superior (Ahumada, 2010). El directivo que teme que uno de sus subalternos pueda ocupar su puesto, está prácticamente condenado a ver cumplidos sus temores, tarde o temprano. (Cestau-Liz, 2002). Desde el punto de vista gerencial, es una enfermedad mortal; ataca a más del 50% de las organizaciones en el mundo, no distingue tamaño, género o nacionalidad, y resulta imperceptible en la mayoría de los casos. La inseguridad y miedos personales se complementan a la perfección con puestos gerenciales y de supervisión de equipos (Flores-Sandí, 2011). Por su parte, McClelland (1989) concluyó que el individuo presenta una necesidad de poder, y que se aferra a él en virtud de su inseguridad personal; también asegura que las personas que son capaces de ocupar la mayor parte de su tiempo pensando sobre la influencia que pueden ejercer sobre los otros y la manera en que pueden utilizarla para cambiar el comportamiento de aquellos que son sus subordinados, son las que más lo demuestran. La realidad es que el alcance del poder, si bien muchas veces tiene que ver con la capacidad de liderazgo de quienes lo buscan y obtienen, en otras ocasiones depende de situaciones circunstanciales que en un momento determinado favorecen a alguien, independientemente de su capacidad y su liderazgo. En este caso, su motivación intrínseca estriba en la manera en que son capaces de manipular y controlar a sus subalternos. (Castro, *et al.*, 2009).

Diagnóstico del Síndrome de Cronos

Para Flores Sandí, No es necesario que esta inseguridad y miedo se manifiesten de manera verbal, sino que se presentan en forma de acciones, sutiles e imperceptibles para la mayoría, siendo posible agruparlas en los siguientes signos:

1. *Desempeño*: Por lo general trabajan bajo la presión de obtener resultados en términos de cifras; su filosofía es el control de costos y la reducción de las estructuras organizacionales se logra eliminando los niveles jerárquicos. Tienen poca adecuación a los avances tecnológicos, una calidad de vida personal baja y un sistema laboral monótono, autoritario y basado en el control. (Arias B. , 2011).

2. *Temor a delegar*: La pérdida del control constituye, una posibilidad de perder el puesto y estatus que ocupan en una organización, por lo tanto, intentan acaparar responsabilidades, proyectos y tareas; son incapaces de enseñar, asumen como obligaciones gran cantidad de funciones, tienden a pensar que ellos lo saben todo, siempre en busca de limitaciones para evitar que su personal lo alcance, con el único objetivo de demostrar lo imprescindibles que son. Aunque son capaces de delegar el trabajo que no quieren hacer o que prevén que no tendrá los resultados esperados, no delegan responsabilidad y autoridad en personas competentes. (Contreras, *et al.*, 2010)

3. *Relaciones sociales patológicas*: De su estrategia directiva basada en el control, se derivan relaciones con sus subalternos basadas en la sumisión y el acatamiento, no siempre mostrando un comportamiento ejemplar o ético. Al suprimir la comunicación y la fluidez de las relaciones interpersonales, se fomenta el miedo, el ausentismo, el conflicto interno y la rumorología. (Contreras Casado, 2010) (Arias B. , 2011)

4. *Egocentrismo*: La relación con los demás pasa por un filtro de comparación que lo impulsa a buscar ser el mejor, actuando de manera egocéntrica, y la necesidad de sentirse seguro lo lleva a rodearse de empleados menos capaces o incompetentes. La razón de ello es que son estas personas las que utiliza para tener forma de realizar, sin que se le pueda inculpar directamente, las acciones que no puede o no se atreve a hacer personalmente, por temor o por sentimientos de culpa. (Aranda Beltrán & Pando Moreno, 2007). No tolera la más leve crítica, ante la que reacciona agresivamente. Además de hacer sufrir a los demás, también sufre él mismo, ya que es incapaz de reconocer sus errores, y los éxitos y cualidades ajenas suscitan su envidia desmedida. Al principio lo pueden seguir personas con talento, pero que van siendo rechazadas si disienten. (Ahumada, 2010)

5. *Autoengaño*: Originado en el énfasis en obstaculizar el talento de sus subalternos, a la larga no es viable, y la evidencia del propio error acaba imponiéndose. Es fácil que cuando sus defensas ya no sirvan para desviar la frustración, esta se traduzca en agresión o en manifestaciones de huida que puedan llevar a situaciones gravemente patológicas para el individuo. (Ahumada, 2010)

6. *Desarrollo limitado*: Se presenta con mayor facilidad en aquellas organizaciones donde las posibilidades de desarrollo en posiciones o niveles de conocimiento son muy escasas, por lo que el individuo tiende a celar su territorio para evitar mostrar sus debilidades, carencias, temores o perder su poder delante de quienes se lo han otorgado. (Escoto, 2009).

Para Flores Sandí (2011), esta patología puede tener comorbilidad con otro tipo de trastornos laborales asociados a la cultura organizacional, que agrave los síntomas de insatisfacción laboral, situaciones que reducen la salud psicológica y física de sus víctimas y afectan negativamente su bienestar y la eficiencia de otros trabajadores, al mismo tiempo que da pie a la negligencia, el ausentismo y un aumento de permisos e incapacidades médicas como ocurre con el *mobbing* (acoso laboral), la adicción laboral y el presentismo. A continuación se presenta la tabla 2 referente a estas alteraciones psicopatológicas laborales relacionadas con el Síndrome de Cronos y su mecanismo de acción.

Tabla 2. Alteraciones psicológicas relacionadas con el Síndrome de Cronos.

Comorbilidad	Mecanismo
Mobbing	Intimidar, disminuir, humillar, amedrentar y consumir emocional e intelectualmente a la víctima, con el objetivo de eliminarla de la organización o satisfacer la necesidad insaciable de agredir, controlar y destruir, que es representada por el agresor que aprovecha la situación organizacional particular (reorganización, reducción de costos, burocratización, mudanzas, etc.) para canalizar una serie de impulsos y tendencias psicopáticas.
Adicción laboral	Se es adicto al trabajo si además de trabajar excesivamente, se trabaja compulsivamente para calmar la ansiedad y los sentimientos de culpa que producen en la persona el no trabajar. Pueden desarrollar problemas de salud físicos y psicológicos. Además, pueden consumir sustancias tóxicas para aumentar el rendimiento laboral, superar el cansancio y la necesidad de dormir.
Presentismo	Consiste en que el empleado no conoce o no informa de su problema de salud, situación que se prolonga dando la posibilidad a que el cuadro de fondo se agrave. Lo mismo ocurre cuando el empleado regresa de una dolencia sea esta por corto tiempo o de larga duración sin estar en el 100% de sus condiciones. La decisión de no ausentarse va influenciada por factores laborales.

Descripción del Método

1. Selección de cuestionarios: *Burnout* y *Liderazgo*.

Desde su primera conceptualización, el Síndrome de Burnout ha sido altamente estudiado en las organizaciones por bastantes investigadores, sin embargo, dado que Cristina Maslach fue la precursora en la investigación de esta patología organizacional, se optará por seguir su metodología y criterios de evaluación con el instrumento MBI (*Maslach Burnout Inventory*), lo anterior, con el objetivo de apegarse a la metodología original previamente validada y obtener resultados viables que permitirán identificar los niveles de Burnout gerenciales y así mismo, establecer relaciones con los distintos estilos de liderazgo y el padecimiento del Síndrome de Cronos. En la investigación se considerarán los siguientes factores de desgaste ocupacional: Agotamiento emocional, despersonalización, insatisfacción de logro.

Para descubrir qué tipo de liderazgo prevalece a nivel gerencial se seleccionará el cuestionario LEAD (Leader Effectiveness and Adaptability Description) de Hersey y Blanchard, ya que por medio de este instrumento de medición no sólo se puede descubrir qué estilo de liderazgo maneja cada persona encuestada, sino que logró el objetivo de conocer cómo reacciona el líder en distintas situaciones, así como su capacidad de apoyo a sus seguidores y el enfoque a la tarea que muestra en el medio en que labora. El cuestionario constará de doce situaciones con cuatro alternativas de respuesta cada una. En cada situación, se describirá un caso en el que se da información para que el líder capte el nivel de madurez de los subordinados (mayor o menor madurez psicológica y mayor o menor madurez para el puesto). (Sánchez & Rodríguez, 2009). Las cuatro alternativas de respuesta para cada situación corresponderán a los cuatro estilos de liderazgo definidos por la TLS. Este instrumento tiene dos versiones, una para ser contestada por el líder, y otra para que otros (superiores, iguales o subordinados) determinen esos mismos valores sobre el estilo del líder.

2. Construir instrumento de medición para Síndrome de Cronos e información demográfica.

Para llevar a cabo este estudio, se desarrollará un cuestionario que permita identificar si en la persona que ocupa un puesto superior existe el miedo patológico de promover a sus subalternos por temor a ser desplazado o sustituido; por lo cual se basará su diagnóstico en características de desempeño, como lo serán: el temor a delegar, relaciones sociales patológicas, egocentrismo, autoengaño y desarrollo limitado; donde para lograr esta meta, se diseñó de manera conjunta, un instrumento que permitiera conocer los datos demográficos de los participantes, dicha información debía contener entre otros aspectos: edad, género, puesto, jornada laboral, área a cargo, antigüedad, el número de personas a su cargo y sus relaciones interpersonales.

3. Determinar población y calcular el tamaño de muestra.

La población de la AMAC está formada por dos tipos de miembros: El Activo representado por la industria Maquiladora, y los Afiliados representados por empresas que proporcionan apoyo al sector industrial, como bancos, despachos fiscales, agencias aduanales, despachos legales, etcétera. Hasta el día 23 de febrero del 2015 AMAC posee 235 miembros, 175 Miembros Activos y 60 Miembros Afiliados que representan una amplia variedad de áreas relacionadas a la Industria Maquila. La muestra de la población se enfocará en un sector específico del total de las industrias, y será asignado por la Asociación de Maquiladoras.

4. Aplicación de instrumentos.

Se les entregará a los participantes un cuadernillo que contendrá todos los instrumentos mencionados que serán respondidos de forma anónima, indicando sólo variables socio-demográficas que pudiesen servir para análisis posteriores. El tiempo promedio estimado para la ejecución de esta tarea será de 45 minutos.

5. Captura de datos para su análisis.

El análisis de datos se llevará a cabo recabando toda la información en el software Minitab 16.0.

6. Tratamiento de los Datos

El análisis de los datos se efectuará con el paquete estadístico Minitab 16.0. Se utilizarán las estadísticas descriptivas y pruebas estadísticas paramétricas como coeficiente de correlación de Spearman y la regresión lineal múltiple.

Resultados esperados

Este trabajo espera que la metodología propuesta permita evaluar primeramente la existencia del Síndrome de Cronos y el Síndrome de Burnout en mandos gerenciales de la industria maquiladora de Cd. Juárez, para que mediante esta evaluación sea posible correlacionar ambas patologías organizacionales. Se espera crear precedente sobre la existencia del Síndrome de Cronos y así mismo se busca concientizar sobre la importancia de identificar el desgaste profesional que sufren los mandos gerenciales en una industria tan demandante como la maquiladora.

Conclusiones

Los gerentes o administradores de capital humano deben ser conscientes de que la medida para evitar el Desgaste Profesional y el Síndrome de Cronos deben en conjunto con la dirección, desarrollar programas de prevención dirigidos a mejorar el ambiente y el clima de la organización. A nivel grupal e interpersonal se recomienda fomentar el apoyo social por parte de los compañeros y supervisores. Este tipo de apoyo social debe ofrecer apoyo emocional, pero también incluye evaluación periódica de los profesionales y retroalimentación sobre su desarrollo de rol. A modo de discusión, este estudio será realizado únicamente en mandos gerenciales, se sugiere en futuras investigaciones similares medir el efecto del Síndrome de Burnout en los subalternos, ya que en ellos recaen las acciones de sus dirigentes. Respecto al Síndrome de Cronos, hasta la fecha debe recalcar que mientras no se identifique este diagnóstico, es posible que la incidencia de trastornos físicos y mentales que pueden tener una causa asociada a él, sigan recibiendo un tratamiento inadecuado, dado que el enfoque debe ser organizacional para mejorar el ambiente laboral.

Bibliografía

- Ahumada, S. (29 de Abril de 2010). *Otra vez...el Síndrome de Cronos*. Recuperado el 14 de Marzo de 2014, de Gestión del Cambio.: <http://blog.ahumadaandpartners.com/gestion-cambio>
- Aldrete Rodríguez, M. G., & Cruz Pérez, O. (2013). *Estrés laboral y burnout en docentes de educación superior en México*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México: UNICACH.
- Aranda Beltrán, C., & Pando Moreno, M. (2007). Factores psicosociales asociados a patologías laborales en médicos de nivel primario de atención en Guadalajara, México. *Ciencia y Trabajo*, 117-121.
- Arias, B. (12 de Enero de 2011). *Síndrome de Cronos, la enfermedad de los directivos*. Recuperado el 14 de Marzo de 2014, de Programa 10: En: <http://www.programa10.net/blog/186-sindrome-de-cronos-la-enfermedad-de-los-directivos.html>
- Arias, W. L. (2012). Estrés laboral en trabajadores desde el enfoque de los sucesos vitales. *Revista Cubana de Salud Pública*, 525-535.
- Cestau-Liz, D. (21 de Mayo de 2002). *Las diez causas principales del fracaso del liderazgo*. Recuperado el 14 de Marzo de 2014, de De Gerencia.com: <http://www.degerencia.com/articulo/las diez causas principales del fracaso del liderazgo>
- Contreras Casado, D. (12 de Noviembre de 2010). *Síndrome de Cronos. En Economía y Empresas*. Recuperado el 05 de Enero de 2014, de Diario On Line El Libre Pensador: <http://www.ellibrepensador.com/2010/11/12/>
- Escoto, I. (12 de Julio de 2009). ¿Conoce usted el síndrome de Cronos? En las organizaciones el poder se obtiene en la medida en que se asciende de cargo. *Diario La Prensa de Honduras*.
- Estrada Mejía, S. (2007). Liderazgo a través de la historia. *Scientia et Technica*, 343-349.
- Flores-Sandí, G. (2011). *Síndrome de Cronos*. San Joaquín de Flores, Heredia, Costa Rica: Colegio de Médicos y Cirujanos.
- Gil Monte, P. (2002). "Validez Factorial de la adaptación al español del Maslach Burnout Inventory- General Survey. *Salud Pública de México*.
- Gil-Monte, P. R. (2012). Validez factorial de la adaptación al español del Maslach Burnout Inventory-General Survey. *Salud pública de México / vol.44, no.1., 33-40*.
- Gil-Monte, P., García, J., & Hernández, M. C. (2008). Influencia de la Sobrecarga Laboral y la Autoeficacia. *Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology*, 113-118.
- Grazziano, & Ferraz Bianchi. (2010). Impacto del estrés ocupacional y burnout en enfermeros. *Revista Electrónica Cuatrimestral de Enfermería*, 1-15.
- Manzano, G. (2007). Estrés específico. "Burnout" en cuidadores formales e informales de personas mayores dependientes. *Intervención Psicológica*, 197-216.
- Martínez-Pérez, A. (2010). El síndrome de burnout. Evolución conceptual y estado actual de la cuestión. *Vivat Academia*, 112-152.
- Maslach, C., & Jackson, S. E. (1986). *Preventing burnout and building engagement: A complete program for organizational renewal*. San Francisco, California: Jossey-Bass.
- Pérez Patlán, J. (2013). Efecto del Burnout y la sobrecarga en la calidad de vida en el trabajo. *Estudios Gerenciales*, 445-455.
- Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2013). *Comportamiento Organizacional*. México: Pearson Education.
- Romero, C. E., & Sirit, Y. (2013). Estrés laboral y enfermedades cardiovasculares en gerentes de una empresa aseguradora. *Universidad de Zulia*, 40-73.
- Rosagel, S. (2012). Clima laboral propicia Burnout en planta. *CNN Expansion*, 113.
- Sánchez, E., & Rodríguez, A. (2009). 40 Años de la Teoría del Liderazgo Situacional: una revisión. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 2939.

Propuesta de Competencias que Dueños/Administradores de Micros, Pequeñas y Medianas Empresas (MYPMES) de Ciudad Juárez pudieran adquirir para supervivencia y manejo más exitoso de sus negocios

MC Ludovico Soto Nogueira¹; MC Juan M. Madrid Solórzano; MC Javier A. Lom Holguín;
Dr. Alfonso Aldape Alamillo

Resumen – Debido a la falta de crecimiento y tiempo de supervivencia muy corto de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MYPYMES) en Ciudad Juárez, este trabajo de investigación consistió en identificar factores que dentro de las cuatro áreas detectadas como principales potenciales en la afectación de la eficiencia y efectividad de estas empresas como son Calidad, Pensamiento Esbelto, Capacidad Directiva e Involucramiento de los Empleados reflejen las carencias y debilidades de estas empresas, con esto, puedan ser utilizados para formular una propuesta de un listado de conceptos específicos y/o competencias apropiadas que los dueños o administradores pudieran desarrollar y desplegar dentro de sus organizaciones. Los resultados muestran veintidós factores que fueron distribuidos en alguna de las áreas potenciales mencionadas.

Palabras clave: Empresa, eficiencia, efectividad, competencia

Introducción

Ciudad Juárez en la actualidad cuenta con 1.3 millones de habitantes, de esta población el número de personas con trabajo formal es de más de 350,000, de esta cifra se contabilizaba que el 64% se encuentran en el sector de la industria maquiladora. Por lo anterior, se observa que los empleos formales en esta ciudad en su mayoría depende de este sector industrial (INEGI 2010; AMAAC, 2013; IMSS, 2013). Las micro, pequeñas y medianas empresas (MYPYMES) de transformación y comercio de la ciudad representan menos del 20% del empleo formal. Un estudio de desarrollo Económico del Norte, A.C. (Alderete y Asociados, 2010) nos muestra que solo 25,000 son empleos de la industria nacional de la transformación, de los cuales 20,000 se enfocan al mercado local (muebles, alimentos, imprentas, talleres, etc.) y los otros 5,000 se enfocan a surtir al mercado foráneo nacional.

Este nivel de generación de empleos se ha mantenido constante desde el año 2004, así mismo se indica que el nivel de supervivencia es demasiado corto, se registran nuevas empresas, pero se dan de baja otras, este factor hace que las MYPYMES y su impacto en la economía local estén sin cambio. La falta de desarrollo y crecimiento de las MYPYMES locales y el desconocimiento del porqué de su corta supervivencia originó este trabajo de investigación, que en su primera fase, identificó áreas específicas que afectan considerablemente la eficiencia y eficacia de las empresas. Las áreas identificadas no son algo nuevo, ya que la carencia de alguna o varias de estas áreas en empresas grandes y organizadas pudieran ser muy visibles y palpables para sus administraciones, pero esto no sucede en muchas de las MYPYMES, donde ni siquiera las han considerado como parte de su vida empresarial.

Así mismo, del análisis de esa primera parte del trabajo de investigación, se estableció que la problemática en MYPYMES locales guarda mucha similitud a la que tienen las empresas de este tipo localizadas en otras regiones del estado, del país o de naciones similares en economía a México, entre otras, se puede mencionar, la falta de competitividad y rentabilidad, factores que afectan en forma directa el crecimiento y la supervivencia de estas. Desde un análisis empírico de los autores y hallazgos de este trabajo en su primera fase, en algunas MYPYMES locales, también fueron detectados factores que pudieran estar magnificando esta problemática, elementos con implicaciones del orden social y/o cultural de los propietarios y empleados, tales como administraciones familiares (cómo cuando un familiar se inmiscuye en el manejo del negocio sin conocerlo), toma de decisiones emocionales (cómo cuando el dueño del negocio cierra por vacaciones no programadas), etcétera, lo que realmente agrega dificultad en la generación de modelos genéricos de negocios para los negocios en cuestión.

Importante de los hallazgos de las diversas investigaciones analizadas, así mismo, como información recabada en trabajo de campo realizado, fue la coincidencia en los resultados generales donde se identificó que la mayoría de las MYPYMES tienen la urgente necesidad de un mejor sistema de trabajo, en primer lugar para que estas empresas

¹ El Maestro Ludovico Soto Nogueira, autor corresponsal, es Profesor Investigador del Departamento de Diseño, del Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México, lusoto@uacj.mx, y estudiante del Doctorado en Investigación del Colegio de Chihuahua.

no fracasen, segundo, para que crezcan y desarrollen, tercero, para que sean competitivas y se integren a la industria nacional y/o la proveería de otro tipo de industria (industria extranjera/maquiladora) y cuarto que contribuyan al desarrollo exógeno de la localidad.

La siguiente lista describe las áreas detectadas, que afectan considerablemente a la eficiencia y eficacia de las empresas:

- 1. Calidad de los productos:** Si existe calidad en las actividades de la empresa, se obtendrán productos de calidad, si existen productos de calidad, la productividad se eleva, si se eleva la productividad, el negocio prospera y genera empleos (Edward Deming, 1991). Calidad implica innovación, atributos del producto, enfoque al cliente, adaptación a sus requerimientos y el tiempo de respuesta, investigación y desarrollo de nuevos productos.
- 2. Pensamiento esbelto:** Adaptar a toda la organización al pensamiento esbelto, a la filosofía de combatir toda fuente de desperdicios, materiales, tiempos, excesos de inventario, planeación de producción, accidentes, procesos y la promoción de personal flexible, etcétera.
- 3. Competencias directivas:** Ejercicio de la función de liderazgo, visión de futuro, comunicación excelente, filosofía emprendedora, cuidado del entorno, cuidado del recurso humano.
- 4. Involucramiento de los empleados:** Las personas, en todos los niveles, son la esencia de la organización, informarlos y educarlos sobre objetivos y métodos de la organización les permite comprometerse, al hacerlo, utilizar a plenitud sus habilidades en beneficio de la organización y de su propio crecimiento o experiencia.

Fue entonces el propósito de esta fase del trabajo de investigación que a partir de las áreas identificadas previamente y bajo el supuesto que todas o alguna o algunas de ellas no están presentes en los sistemas de trabajo de las MYPYMES locales, tratar de identificar o desmenuzar en elementos o conceptos más detallados y específicos para luego convertirlos en indicadores, de tal manera que los administradores o dueños los puedan tener en cuenta y desarrollen las habilidades y competencias necesarias para su seguimiento, además, para la implementación de herramientas y técnicas que auxilien a la medición, control y mejora de dichos indicadores.

Análisis y enfoques: Alcances de la revisión

La investigación se realiza en MYPYMES locales de Ciudad Juárez, de acuerdo a la clasificación estándar. Para México el tamaño de la empresa generalmente se ha definido por el número de empleos, pero también existe un rango por el monto de ventas anuales. La siguiente clasificación establecida por el Grupo Nacional Financiera (2013) en función del número de trabajadores presenta básicamente 3 categorías: Microempresas (conformadas de 4 hasta 10 trabajadores), Pequeñas Empresas (de 11 a 50 trabajadores) y Medianas Empresas (de 51 a 250 trabajadores). Esta clasificación es la más aceptada a niveles internacionales.

Se percató que las MYPYMES tienen carencia de procesos y factores operacionales y organizacionales que promuevan la mejora hacia la productividad y crecimiento del negocio. Sus directivos o dueños están preocupados más por el flujo de efectivo, que por la implementación de sistemas de calidad y mejora continua, así mismo de un mejor conocimiento y desarrollo de sus clientes lo que involucra también la innovación y calidad que estos requieren.

El establecimiento de los nuevos conceptos se basó en estudio de campo preliminar de veinticinco empresas a nivel local, además de los datos previamente recabados en revisión de literatura referente al tema. Este trabajo es una presentación parcial, ya que es parte de una investigación aún no terminada, los resultados presentados serán la pauta en lo sucesivo, para el desarrollo de las siguientes estrategias de investigación y próximos análisis de campo (tales como el diseño y desarrollo de cuestionarios apropiados) y que redunden en la terminación de la investigación donde se hará la propuesta de un modelo de negocios apropiado dirigido a este tipo de organizaciones.

Se formularon preguntas para tratar de encontrar las carencias o causas factores para el éxito o fracaso de las MYPYMES locales tales como:

- ¿La educación de los propietarios? ¿liderazgo, actitudes, administración?
- ¿Conocimiento de Sistemas? ¿productividad, calidad?

- ¿Procesos de innovación y diversificación?
- ¿Clima organizacional?
- ¿Falta de oportunidades de negocios?
- ¿Dificultad para encontrar su verdadero nicho?

Resultados

Los factores que afectan el éxito en Micro, Pequeñas y Medianas Empresas.

Áreas o factores comunes que afectan considerablemente a la eficiencia y eficacia de las empresas:

- 1) Calidad de los productos
- 2) Pensamiento esbelto
- 3) Competencias directivas
- 4) Involucramiento de los empleados

Se hace notar que a pesar que las áreas se identifican como comunes en todo tipo de empresas, también se pudo detectar que el vocabulario, técnicas utilizadas y procesos aplicados en las MYPYMES para cada una de estas áreas son bastante más diferentes ya que son influenciadas por factores que las empresas grandes no tienen, tales como su estructura organizacional reducida, entorno financiero o hasta el modo de cómo se manejan estos negocios desde un entorno familiar prevaeciente. Por esto mismo, se trató de hacer una lista de conceptos específicos y/o competencias apropiadas que reflejan las carencias de estas empresas y que los dueños o administradores pudieran desarrollar para luego desplegarlas. Finalmente son parte de las cuatro áreas ya mencionadas.

Calidad – Tener la competencia y habilidad para:

1. Mantener orden y limpieza requeridos
2. Minimizar productos defectuosos (internos y externos)
3. Atender adecuadamente al cliente
4. Implementar un sistema de calidad
5. Educar a los empleados (capacitación y entrenamiento)
6. Promover la innovación
7. Desarrollar nuevos productos

Pensamiento Esbelto – Tener la competencia y habilidad para:

8. Minimizar niveles de todo tipo de desperdicios
9. Manejar y utilizar correctamente los materiales
10. Promover programa de reducción de costos
11. Implementar mediciones (indicadores)

Capacidades Directivas – Tener la competencia y habilidad para:

12. Tener un enfoque en el presupuesto
13. Estructurar y orientar el negocio/empresa
14. Saber de finanzas (contabilidad básica y de control)
15. Saber e involucrarse en los procesos de ventas y mercadotecnia
16. Saber llevar relaciones públicas (hacer contactos)
17. Generar más dinero
18. Usar la tecnología en beneficio del negocio

Involucramiento de los empleados – Tener la competencia y habilidad para:

19. Promover trabajo de grupo
20. Promover generación de ideas y su implementación
21. Saber comunicar metas y objetivos
22. Mantener correctamente equipo, maquinaria y herramientas

Discusión

Las MYPYMES en general son fuente importante de generación de empleos y valor, su promoción debería estar enfocada al crecimiento de estas para que fueran el equilibrio real de la economía nacional entre inversiones

extranjeras y el capital nacional. En Ciudad Juárez las MYPYMES se han rezagado ya que a través del tiempo no se han desarrollado, se han mantenido estables, sin cambio alguno desde hace más de una década por lo tanto su porcentaje de contribución a la economía local es muy por debajo de lo que se esperaría de este sector. Se vuelve crítico reconocer los procesos que pudieran incentivar a estas empresas a sobrevivir y desarrollarse.

La carencia de sistemas enfocados a la productividad y calidad en las pequeñas y medianas empresas de la localidad, independientemente del entorno social y económico, han provocado que tengan problemas para subsistir, inclusive muchas de ellas han cancelado sus operaciones. El siguiente párrafo es parte de los comentarios de uno de los propietarios de un taller de herrería que fue encuestado, haciendo notar que este negocio proveía a una industria manufacturera electrónica con la que tenía problemas de producto rechazado por estar defectuoso y que al final se le canceló el contrato por esta situación que nunca pudo resolver:

“Las pequeñas y medianas empresas de la localidad como talleres de torno, herrería, carpintería y demás son claro ejemplo de empresas que en su mayoría no cuentan con sistemas de mejora, mucho menos con sistemas de calidad.” “Esto implica producir mal y caro, reflejándose en: no conseguir nuevos y/o mejores clientes, no incrementar ganancias, perder los clientes actuales y en el peor de los casos desaparecer.”

Una realidad para los dueños y/o administradores de MYPYMES es que el desafío mayor que tienen es de crecer y generar el flujo de efectivo requerido para sus operaciones, para esto, deberán desarrollar habilidades para la formación de un equipo adecuado de trabajo, implementación de sistemas y ejercicio de una verdadera función de liderazgo (Humberto Calzada, 2014). El dueño/administrador debe saber que existen estrategias para incrementar o mantener las utilidades, así como de sistemas y procesos para que la empresa sea rentable y funcione adecuadamente, aún sin su presencia.

Situaciones comunes entre estos empresarios de MYPYMES es, que pocas veces saben a dónde van sus recursos financieros, así mismo, no saben cómo mejorar su empresa con un manejo más efectivo de los mismos. En el libro “CONSISTENT CASH FLOW” se hace mención que “entender las finanzas de un negocio y mantenerse al tanto de sus resultados, puede hacer la diferencia entre sobrevivir por el negocio o desarrollarse con él.

Conclusiones

Es de vital importancia el nivel de calidad con el que los trabajos son desarrollados en cualquier empresa, profesión o actividad a la que se dediquen las personas. Que entiendan: que deben entrenarse, capacitarse o instruirse para poder elevar la calidad en todo lo que se hace, que la calidad es el ingrediente que hace falta a las organizaciones, a las personas, a los grupos para establecer la diferencia entre el éxito y el fracaso (Deming 1996).

El factor humano, las actitudes, y la cultura de los individuos (el software humano) intervienen directamente para lograr hacer las cosas bien la primera vez y hacia el mejoramiento continuo de todos los procesos o actividades de las organizaciones (Moskowitz, 2003).

Dueños o administradores de MYPYMES deben conocer y recordar uno de los axiomas de la calidad que diversos consultores utilizan para la implementación de sistemas de calidad y productividad que se expresa como sigue “Si algo no es medido, No se puede mejorar.....; Si algo no se mejora, Entonces va a empeorar...”. Esto quiere decir que las empresas deben contar siempre con indicadores medibles para su medición, control y mejora (Kolarik, 2004)

El lenguaje de los números es el lenguaje de los negocios, si estos no se comprenden o se presentan de manera incorrecta, la empresa estará en posición muy vulnerable ante cualquier situación financiera o de carácter productivo que se presente.

Los costos principales de cualquier empresa están dados por el costo de los materiales y aquellos relacionados con la mala calidad con que se desarrollan sus actividades y/o procesos. En la mayoría de los casos, la productividad global de toda la empresa se centra en la mejora continua de la calidad y el buen aprovechamiento de los materiales. La razón de ello es, que, precisamente, el valor de estos dos elementos generalmente oscila entre el 75% y el 85% del valor total de las operaciones de la empresa (Moskowitz, 1998).

Referencias

Aldrete y Socios (2010). *Consultoría Industrial, SC. Integrando la industria nacional de Ciudad Juárez al Mercado Nacional*. Desarrollo Económico del Norte, A.C. Ciudad Juárez.

Deming W. Edwards (1991). *Out of the crisis*. MIT – CAES. USA.

Gobierno del D.F. (2010). *Introducción al Análisis MYPYME D.F.* México.

Kolarik William J. (1999). *Creating Quality. Process Design for Results*. McGraw-Hill. USA.

Moskowitz, Herbert. (1998). *Process Control for Quality and Productivity Improvement*. Graduate School of Management Purdue University. USA.

Página Internet de Consultoría en Negocios (Humberto Calzada), obtenida el 29 de Septiembre del 2014 desde: <http://coachcalzada.mx/nosotros.html>

Página Internet de Desarrollo Económico Del Norte, obtenida el 21 de Marzo del 2013 desde: <http://www.desarrolloeconomicodelnorte.org/>

Página INEGI Estadísticas Generales. Obtenidas el día Marzo 21 del 2013 desde: http://www.google.com.mx/search?sourceid=navclient&aq=2&oq=inegi&hl=es&ie=UTF-8&rlz=1T4DBMX_esMX269MX270&q=inegi+2010

Página Internet de Nacional Financiera, obtenida el 19 de Marzo del 2013. Desde: <http://www.nafin.com/portalfn/content/productos-y-servicios/programas-empresariales/clasificacion-pymes.html>

Palzewiks, Tom. (2014). *CONSISTENT CASHFLOW*. Editorial Truth, LLC. USA

Guía para el diseño de una estrategia de formación integral del docente universitario centrada en su desarrollo personal y profesional

Dra. Lourdes Soto Reyes¹, MC Nydia Esther Ramírez Escamilla², Dra. Valeria Paola González Duéñez³

Resumen - El objetivo de este trabajo es proponer una guía para el diseño de estrategias de formación integral del docente universitario centradas en su desarrollo personal y profesional, sostenida en tres pilares: a) establecer los fundamentos filosóficos, sociológicos, psicológicos y pedagógicos, b) concebirla a partir de fundamentos teóricos–metodológicos que tomen en cuenta la formación personal y profesional del docente, su autoconocimiento y su relación con la sociedad, c) caracterizar la estrategia. Su importancia estriba en la insuficiencia de instrumentos prácticos de formación docente, estrategias de formación; así como la carencia de acciones metodológicas, que permitan llevar al docente al perfeccionamiento de su labor, y que influya favorablemente en la formación de estudiantes.

Al ser un trabajo metodológico, se obtuvo a través del análisis y la experiencia de los autores, el análisis-síntesis e inducción-deducción, para localizar información valiosa en torno al proceso de formación y determinar los referentes incluidos en la guía y así sentar los basamentos del diseño de estrategias de formación integral del docente universitario centrada en su desarrollo personal y profesional.

Palabras clave – diseño de estrategias, formación docente, guía, fundamentos

Introducción

El proceso formativo del docente está fundamentado desde la perspectiva holística y contradictoria de los procesos complejos y conscientes que tienen su sustento en el método dialéctico (Álvarez, 2002; Fuentes, 2002; Habermas, 1981); para enfocar el problema de la formación del docente desde una perspectiva pedagógica que debe considerar las relaciones de los docentes consigo mismo y con su entorno; con la intención de ir resolviendo las contradicciones que se presenten mediante el uso de alternativas metodológicas que consideren el entorno socio cultural en que se desenvuelve el docente, buscando la armonía en su trabajo cotidiano y en cualesquier otra acción que emprenda. En cuanto a la didáctica, los autores se adhieren a las relaciones entre lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador; se parte de determinadas necesidades de aprendizaje del profesor que le son posibles adquirir a través de un específico proceso formativo.

Este trabajo pretende presentar los basamentos que sustentan una “Estrategia de formación integral del docente universitario centrada en su desarrollo personal y profesional para contribuir a su perfeccionamiento”, así como las características básicas de la estrategia.

Establecer fundamentos filosóficos, sociológicos, psicológicos y pedagógicos

Fundamentos filosóficos.

Este estudio se ha basado en la dialéctica como método general del conocimiento considerando la relación entre lo universal (sociedad), lo particular (el trabajo docente) y lo singular (el docente); enmarcando la formación social como general; el trabajo docente como lo particular, y al docente como lo singular; toma de la dialéctica, como elemento central, el postulado que indica que el desarrollo humano se produce a través de su actividad social – práctica.

Al estar la sociedad en constante transformación y cambio, el docente se convierte en un sujeto activo, en un actor principal en eterna evolución, aquí la dialéctica que influye en su desarrollo; el docente no existe por sí mismo, está inmerso en una sociedad, vinculado con otras personas y objetos con características similares, de forma tal que es capaz de transformarse y evolucionar, actos complejos que pueden realizarse mediante un proceso de formación integral que incluya e integre el conjunto de elementos e indicadores que constituyen la dimensión personal y

¹ Dra. Lourdes Soto Reyes es catedrático de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL, sotoreyes_lulu@hotmail.com

² MC Nydia Esther Ramírez Escamilla es catedrático de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL, nyraes@hotmail.com

³ Dra. Valeria Paola González Duéñez es catedrático de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL, valeriapaola_g@hotmail.com

profesional del docente mediante una alternativa metodológica que contribuya e impacte en la formación de sus estudiantes. Se considera a la dialéctica como un fundamento filosófico de primer orden, con sus categorías de lo particular y lo general; el contenido y la forma; la causa y el efecto.

Mediante la actividad social-práctica, el ser humano produce transformaciones en su entorno, humaniza la naturaleza y se transforma a sí mismo. En este sentido, la intención de este trabajo es contribuir al perfeccionamiento de la labor docente mediante estrategias que le permitan desarrollarse, en la dimensión personal y profesional; y es mediante la actividad social al formar nuevos profesionistas que inicia su propio desarrollo, transforma su entorno y se transforma a sí mismo. Otro basamento filosófico de esta propuesta es la mayéutica, método socrático de enseñanza basado en el diálogo entre maestro y discípulo, con la intención de llegar al conocimiento de la esencia o rasgos universales de las cosas; la mayéutica como arte permite a cada uno encontrar la verdad en el interior de nuestra alma, sacarla a la consciencia y ser dueños de ella. Mediante esta vía, el docente incursionaría en una búsqueda de la verdad con respecto a sus rasgos personales y así propiciar su potencialización. (Consultado en <http://www.academiasocrates.com/socrates/mayeutica.php>). Consiste en el diálogo para llegar al conocimiento de lo buscado; se plantea una cuestión utilizando preguntas del siguiente tipo: ¿qué es una virtud? ó ¿qué es la autonomía o la creatividad?; al dar una respuesta, esta es discutida o rebatida sumergiéndose en confusión y al no ver claro algo que antes creía saber perfectamente; entra en confusión, la intención es elevarse progresivamente a definiciones cada vez más generales y precisas; al alcanzar el individuo el conocimiento preciso, universal y estricto de la realidad investigada; en este caso, estaría entorno a conocer e interiorizar en algunos de los indicadores planteados en la dimensión personal, con la intención de lograr su entendimiento y por ende iniciar un proceso de transformación.

Fundamentos sociológicos.

Desde el punto de vista sociológico, por una parte en lo profesional y su rol en el sistema educativo, y por otra, en lo referente a la formación personal, como una fortaleza de crecimiento que en conjunto contribuirían con calidad al desarrollo de nuevos profesionistas.

El trabajo desarrollado en esta investigación y su propuesta teórica está enmarcado por una intencionalidad, definida por la autora principal, como la necesidad concreta y consciente de un proceso de formación del docente regido a partir de la búsqueda de la formación integral y el desarrollo personal del docente, conscientes de la contribución a su perfeccionamiento. Otro fundamento, es la teoría de sistemas, que se basa en la afirmación de que las organizaciones y la sociedad se relacionan por medio de los objetivos que constituyen su función social. Desde este enfoque, la docencia es concebida como un sistema abierto y tiene un quehacer principal a realizar; donde proceso docente educativo es un subsistema de la sociedad.

Se concibe el desarrollo como un producto de la actividad social del hombre, y en este sentido, la formación del ser humano es un proceso complejo que representa un cambio y un reto; además de ser un proceso dinámico y en constante evolución, este mismo dinamismo deja entrever que para plantear estrategias de formación personal y profesional del docente, esta debe ser vista desde un conjunto de aspectos relacionados entre sí. Como se mencionó anteriormente, se deben considerar las interrelaciones y relaciones sistémicas entre la cultura, la sociedad (lo universal), la institución, la dinámica diaria del quehacer docente (lo particular) y al propio docente en su dimensión personal y profesional (lo singular); en este sentido, la autora toma como parte de los fundamentos de la estrategia planteada el pensamiento complejo, a partir de una búsqueda de la autonomía del docente permitiendo gestionar su propia transformación tomando en cuenta los diferentes aspectos que la conforman.

Fundamentos psicológicos.

En lo referente a los fundamentos psicológicos y psicopedagógicos, se asume el enfoque histórico cultural de Vigotsky (1987); refiriéndose al proceso de las funciones psíquicas superiores producidas mediante la internalización de signos, o factores mediacionales, la internalización de las formas culturales de conducta y el surgimiento del dominio simbólico como medio de comunicación, el cual después se incorpora al sistema de conducta y se desarrollan y reconstruyen culturalmente para formar una nueva entidad psicológica; en este sentido cualquier función del desarrollo cultural aparece primero como un sujeto social y después como un sujeto psicológico. (Vigotsky, 1987). Al ser el proceso de formación docente, un proceso desarrollador presente a lo largo de la vida de una persona; es entendible que el docente en ejercicio, está en una etapa de desarrollo en la cual el docente transita por una serie de estadios cada vez más complejos; es por medio de la interpretación e integración de experiencias y conocimientos que el sujeto va estructurando su propia personalidad a través de su interacción con

el medio; y conforme se desarrolla va determinando su actuar consciente, sus relaciones con el entorno y su vida interna o espiritual.

Otro fundamento psicológico es la Teoría de motivación de Maslow (1968), quien asume que se está motivado cuando se siente deseo, anhelo, voluntad, ansia o carencia; las necesidades inferiores son más potentes y prioritarias; y una vez satisfechas, aparecen las necesidades superiores: la autoestima, el crecimiento, el desarrollo, "la "autorealización, definida como la realización de las potencialidades de la persona, llegar a ser plenamente humano, llegar a ser todo lo que la persona puede ser; contempla el logro de una identidad e individualidad plena" (Maslow, 1968, pág.78); para la autora, es de una importancia sin igual que el docente esté motivado, con deseos y la voluntad de cambiar y transformarse mediante una estrategia desarrolladora de su dimensión personal y profesional, y por ende busque su autorealización, (Maslow, 1968), y transforme el mundo que lo rodea, (2006). Cabe recalcar que el estar motivado es solo parte de la ecuación, es necesaria una institución y quienes la dirigen estén convencidos y deseen el desarrollo y autorrealización de sus docentes, creando las condiciones necesarias para su perfeccionamiento.

Fundamentos pedagógicos.

Basada en la dialéctica, se asume que el núcleo básico de la propuesta parte de que los seres humanos poseen una estructura intrínseca para ser formados, para auto-formarse y formar a los demás; desde lo pedagógico, se asumen los postulados esenciales de la pedagogía universal; se sustenta en sus leyes, en la unidad de la instrucción y la educación, teniendo en cuenta que todo nuevo contenido debe estar identificado con la cultura, la historia y los valores; esta ley adquiere una connotación especial para este trabajo, ya que permea la estrategia y el desarrollo del mismo. A partir de él se sustentan las principales consideraciones teóricas y metodológicas.

Desde el punto de vista pedagógico se toma en consideración los postulados de Davini (2005), Dewey (1998), Schön (1998), Pollard (2002), Perrenoud, P. (2007): quienes coinciden que es en la práctica reflexiva donde el docente modifica su accionar hacia los propósitos del proceso docente educativo; e implica la formación en conocimientos, habilidades, actitudes y valores para recuperar los saberes de la experiencia a partir del dialogo y reflexión permanente sobre la acción; así como el trabajo colaborativo y comunicativo permitiendo la interacción de los esfuerzos individuales en pos de un logro común. Se toma como fundamento pedagógico la formación continua, como un proceso sistemático, renovable periódicamente de acuerdo a los avances científicos y tecnológicos y al cambio de las necesidades sociales del entorno. (Cruz, 2002; Levy, 2001; Perrenoud, 2007).

En este sentido, es considerado por los autores, las posibilidades que la práctica reflexiva al tomar una forma literaria, puede mediante el pensamiento narrativo externar y dar sentido a nuestra vida (Bruner, 1997); con los relatos el docente comunicará sobre él mismo, quién soy, cómo me siento, qué hago, qué necesito, porqué lo hago así, y por qué sigo cierto curso de acción y no otro (Mc Ewan y Egan, 1998).

Por otra parte, se destaca el estrecho vínculo interdisciplinario existente entre las ciencias psicológicas y pedagógicas; la psicología estudia el origen, las manifestaciones y regularidades de la psiquis humana en las diferentes etapas de su desarrollo; y la pedagogía, ciencia cuyo único objeto de estudio es el fenómeno educativo, sus regularidades y principios permitiendo de forma consciente estructurarlo organizarlo, y dirigirlo hacia el logro de un fin determinado.

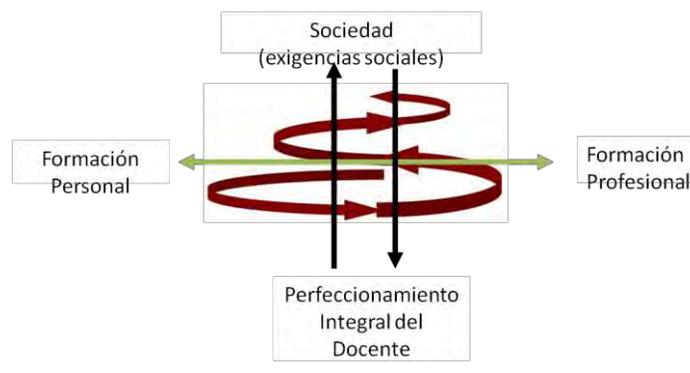
Concepción acerca de la estrategia de formación integral del docente universitario

Se considera necesario partir de algunos fundamentos teóricos – metodológicos que sustenten la estrategia que se pretenda diseñar, entre ellos:

1ª. La unión armónica entre la formación personal y profesional del docente a partir del perfeccionamiento integral del docente al servicio de la sociedad.

En la Figura 1, se observan las siguientes contradicciones: las exigencias sociales como detonador de la formación personal y profesional del docente quien busca su perfeccionamiento integral; y por otro lado se manifiesta la incansable búsqueda del individuo por perfeccionarse, estado derivado del crecimiento personal y profesional del docente al actuar en función de la sociedad. Por otro lado están las expectativas y aspiraciones personales, el deseo de superación del docente en determinado orden y del interés de la institución educativa por potenciar la motivación

del docente en busca de su crecimiento y en cuanto sea posible orientarlo hacia las demandas institucionales y sociales, sin hacer a un lado las aspiraciones personales del docente.



Elaboración propia

Figura 1. El Perfeccionamiento integral del docente al servicio de la sociedad

2ª. Interrelaciones en la tríada: sociedad – labor docente – docente

El proceso formativo al estar diseñado con un sentido flexible, involucra las relaciones e interrelaciones entre la sociedad que demanda la formación de nuevos profesionistas con valores, habilidades y conocimientos para enfrentar los retos demandados por el mundo actual; en este sentido el papel del docente desde el aula y fuera de ella juega un rol importante, la dinámica de su labor contribuye a la formación integral de los estudiantes que la sociedad ha encomendado formar en los centros educativos universitarios. Contar con docentes ampliamente formados en la dimensión personal y profesional, contribuirá al perfeccionamiento de su labor docente.

El docente como centro del proceso de formación, es quien en la dinámica de su labor diaria debe contar con las fortalezas personales y profesionales necesarias para cumplir con su tarea, ser un individuo con conocimientos, habilidades, valores y actitudes perfeccionadas para cumplir las exigencias de su labor docente; ser un individuo motivado en su tarea formativa de nuevos profesionistas, a la vez capaz de motivar a los estudiantes a convertirse en hombres y mujeres de bien solucionadores de problemas que su entorno social aqueja.

3ª. La relación necesaria entre la formación integral del docente universitario y su autoconocimiento

La manera en que nos reconocemos influye en cómo nos desarrollamos en los distintos ámbitos de nuestra vida, así como en la construcción de una personalidad moral. Para la autora principal, que el docente conozca sus rasgos personales y profesionales es indudablemente un buen principio para su formación integral; en este sentido, el autoconocimiento permite a los docentes estar plenamente conscientes de las potencialidades y debilidades que los caracterizan en lo físico, cognitivo, emocional, actitudinal, propiciando un estado idóneo para su perfeccionamiento; y de las implicaciones devenidas en las múltiples relaciones y situaciones en su entorno educativo y social.

El autoconocimiento como estrategia de vida, como plan de mejora, como requisito para la formación integral del docente; entre las capacidades asociadas al autoconocimiento, sea como causa o como consecuencia, tomamos como base en nuestra propuesta las siguientes, obtenidas de Herrán 2002: a) pérdida de egocentrismo, b) mejora en la práctica de la duda, c) incremento de la posibilidad de superación de prejuicios, d) construcción del propio conocimiento desde y para la síntesis, e) razonamiento más complejo y más consciente, f) posibilidad de incremento en madurez personal, g) posible incremento de autoconciencia y de motivación consecuente, h) proyecto personal relacionado directa y conscientemente con el mejoramiento de la vida humana; una Didáctica que adopte al autoconocimiento como referente formativo siempre puede ser más útil para conocer y ser mejor (Herrán, 2000).

Características fundamentales de la estrategia

Según Márquez, A. estrategia es un “[...] sistema dinámico y flexible que se ejecuta de manera gradual y escalonada permitiendo una evaluación sistemática en la que intervienen de forma activa todos los participantes, haciendo énfasis no sólo en los resultados, sino también en el desarrollo procesal” (Vera B., F. 2002); en este

estudio, se concibe a la estrategia de formación en base a la definición planteada; donde participan los docentes así como la propia institución, y se concibe y diseña con un objetivo concretado con anterioridad.

En la figura 2 se muestran las características fundamentales de una estrategia de formación integral del docente universitario.



Elaboración propia

Figura 2. Características de la estrategia de formación integral del docente universitario centrada en su desarrollo personal y profesional

Flexible: por sus posibilidades de ajustarse y adecuarse al cambio en correspondencia con las necesidades que manifiesten los participantes durante el proceso formativo-pedagógico que se ponga en práctica; por su diseño metodológico al presentarse como una alternativa sugiere movilidad y dinamismo, al igual que el entorno en que se aplica. Su diseño, planeación, implementación y seguimiento con su carácter flexible toma en cuenta cualesquier variable exógena que pudiera afectar el proceso; en este sentido la habilidad de ser creativo se torna importante y trascendente, para modificar si es necesario, el curso de acción de la estrategia.

Potenciadora del ser: con carácter axiológico; en lo concerniente a la dimensión personal se refiere al plano “del ser” del docente, que le permiten dentro de un marco de ética asumir su función comprometido con la sociedad; por otro lado, la dimensión personal se asocia con el plano “del hacer” en el sentido de su desempeño profesional. El saber y el hacer propician el desarrollo del individuo como ser humano y en este caso como profesional de la docencia.

Integradora: tanto en la teoría como en la práctica; por vincular la dimensión personal y profesional del docente, concibiendo esta interrelación con una tendencia hacia el perfeccionamiento del docente en las diferentes esferas de actuación. En tanto integra los diferentes rasgos personales y profesionales de los docentes, mostrando su interrelación.

Motivadora: posibilita incentivar procesos de cambio en el docente, así como el desenvolvimiento del docente a través de los diferentes niveles de motivación que sirven de base para su desarrollo personal y profesional, así como la búsqueda de su realización.

Transformadora: desde su misma esencia está concebida para favorecer el perfeccionamiento de su labor; un docente transformado en su modo de actuación en las diferentes esferas que interactúe, en el aula, la IES, su familia, la sociedad, posibilitando su autotransformación, “el convivir es condición para el “saber” y el “hacer”, por lo

tanto el “saber convivir” es posible mediante un proceso desarrollador que conlleve la interrelación del ser, el saber y el hacer en una unidad dialéctica e integradora, (Torres, 2006).

Desarrolladora: porque durante los diferentes pasos del proceso de formación por medio de la estrategia se persigue el continuo y permanente desarrollo del docente en sus dimensiones personal y profesional; mediante una estrategia de carácter educativo y desarrollador.

Multidimensional: cada subsistema que interviene en el proceso de formación docente puede verse y valorarse a razón de distintos niveles, en ella se contemplan diferentes dimensiones, sub-dimensiones e indicadores de los rasgos del docente. Para su implementación se requiere tomar en cuenta los diferentes niveles de asimilación de lo cognitivo, procedimental, valorativo y actitudinal; así como de lo nuevo, de lo aprendido, de los cambios perceptibles en el docente y de la aportación que éstos tengan en su rol.

Diferenciadora: toma en cuenta que los docentes son individuos con características y cualidades diferentes, de forma tal que las acciones en ellos tendrían carácter particular, o para un grupo identificado de docentes con características similares.

Socialmente pertinente: está pensada y diseñada a razón de la demanda social de contar con mejores docentes que realicen su función de formadores de nuevos profesionistas quienes dirigirán la sociedad futura.

Portadora de una gestión-sistémica: como proceso que se planea, se proyecta y se ejecuta en un entorno educativo y se controla desde la transformación del docente, el proceso de formación en sí mismo y su impacto y repercusión social, responde a una gestión continua y sistémica para atender las potencialidades y limitaciones de los docentes, y se establecen relaciones de subordinación, coordinación y de jerarquización entre los componentes que lo conforman.

Contextualizada: su diseño se adecua a las necesidades de formación de un contexto específico, y su implementación es a la luz de un entorno específico señalando elementos y acciones que al combinarse de una manera única se busca el logro de su objetivo; porque se adecua cada institución y docente en dependencia de sus necesidades de superación y desarrollo.

Factible: dada por la posibilidad de ser aplicada sin la inversión de grandes recursos, sin afectar incluso la dinámica organizacional de las áreas implicadas; su puesta en práctica es accesible y sencilla; es objetiva y comprensible.

Conclusiones

En la presente trabajo se ha establecido la relevancia que tiene diseñar estrategias de formación integral del docente universitario centrada en su desarrollo personal y profesional, tomando en cuenta las pautas y guías que se han revelado en el mismo; por otro lado, la formación, actualización y desarrollo profesional de los docentes se ha convertido en un asunto prioritario dentro de las reformas educativas mundiales y del país, por ende el diseño de estrategias de formación docente innovadoras son de gran valor.

Se concluye lo siguiente: que los fundamentos fisiológicos, sociológicos, psicológicos y pedagógicos de la estrategia propuesta, fortalecen su esencia, considerando en el proceso de formación a una sociedad en constante transformación y cambio, y al propio docente como sujeto activo, inmerso en un proceso desarrollador presente a lo largo de la vida y está presto para ser formado, auto-formarse y formar a los demás; que busca la autonomía que le permita gestionar su propia transformación, tomando en cuenta a la cultura y a la sociedad, así como a su dimensión personal y profesional, y la dinámica que su tarea docente conlleva

Se concibe la estrategia de formación integral del docente universitario a partir de los siguientes fundamentos teóricos-metodológicos: la unión armónica entre la formación personal y profesional del docente y su perfeccionamiento integral al servicio de la sociedad; las interrelaciones en la triada sociedad-labor docente-docente; el autoconocimiento como estrategia de vida, como requisito para la formación integral del docente.

Se da cuenta que la estrategia es flexible, contextualizadora, socialmente pertinente, desarrolladora, transformadora, potenciadora del ser; estas características y otras más que posee la estrategia propuesta permiten su ejecución, refuerzan su carácter integral y aseguran el éxito de la misma.

Bibliografía

- Álvarez, J. (2002). "La educación en valores. Emergencia del proceso formativo." Rev. Humanidades Médicas, Vol. 2, No 5.
- Bruner, J. (1997). *La educación, puerta de la cultura*. Madrid: Visor.
- Cruz, M. (2002). El desarrollo profesional del docente universitario. Universidad de Granada. Granada, España. 2002.
- Davini, M. (2005). La formación docente en cuestión: política y pedagogía. Paidós. Buenos Aires, Argentina.
- Dewey, J. (1998). *Cómo pensamos*, Paidos, España 1998
- Flores O. S. (2007). La práctica reflexiva. Antología de seminarios de Investigación: Práctica educativa. 2004. Secretaría de Educación Jalisco. Consultado en el 2007 en el World Wide Web: <http://educacion.jalisco.gob.mx>
- Fuentes G., H. (2002). Teoría holístico-configuracional y su aplicación a la didáctica, p. 13, Centro Manuel F. Gran, Santiago de Cuba, 2002.
- Habermas, J. (1981). Conocimiento e interés, p. 12, Ed. Taurus, Madrid, 1981.
- Herrán, A. de la, González S., I. (2002). El ego docente, punto ciego de la enseñanza, el desarrollo profesional y la formación del profesorado. Madrid: Editorial Universitas.
- Levy M., (2001). Modelo de gestión del personal docente universitario. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Cuba.
- Maslow, A. (1968). *Toward a Psychology of Being, 2nd Edn.* D. Van Nostrand Company.
- Mc Ewan, H. y Egan, K. (1998). *La narrativa en la enseñanza, el aprendizaje y en la investigación*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Perrenoud, P. (2007). *Desarrollar la Práctica Reflexiva en el Oficio de Enseñar*. Editorial Grao. México. 2007.
- Pollard, (2002). *Reflective Teaching*. London: Cotinuum.
- Schön, D. A. (1998). *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Sócrates, Biografía, <http://www.academiasocrates.com/socrates/mayeutica.php> la
- Torres B., A. (2006). Estrategia educativa para la autotransformación integral del estudiante universitario, sustentada en un modelo de trascendencia axiológica. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas Camagüey, República de Cuba: Universidad de Camagüey. Centro de Estudios de Ciencias de la Educación "Enrique José Varona", 2006.
- Vera B., F. (2002). El perfeccionamiento de la actividad pedagógica de los profesores guías en la secundaria básica. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Santiago de Cuba, Cuba: Instituto Superior Pedagógico "Frank País García", 2002.
- Vygotsky, L. (1987). Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores Ciudad de la Habana, Cuba: Editorial Científico Técnica

IMPLEMENTACION DEL PROGRAMA “SISTEMA DE AUTOGESTION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE LA STPS”

Luz Elena Tarango Hernandez¹, Isabel del Carmen Torres Mota², Maricela Lucero Gaytan², Ismael Moisés Díaz Sánchez

Resumen: El programa Sistema de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SASST) es una herramienta informática desarrollada por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) que pone a disposición de los centros de trabajo un mecanismo que facilitará su rápida incorporación al referido programa, el cual también apoya el seguimiento y control de su participación dentro del mismo para poder lograr la certificación de “Empresa Segura”

INTRODUCCIÓN

Una empresa de la localidad dedicada a la fabricación de partes y componentes para motores eléctricos, existe en su proceso de manufactura inyección de aluminio líquido para el moldeo de tapas de diferentes dimensiones para varios productos, así como también la fabricación de rotores para motores, la empresa pertenece al corporativo ubicado en Beloit Wisconsin, Estados Unidos de Norte América. El corporativo dictamina cumplimientos tales como son los Normativos, en los cuales involucran los cumplimientos legales, además de las dependencias gubernamentales estatales y federales que involucran los cumplimientos ambientales, de salud y seguridad industrial, sin afectar a la comunidad, realiza la implementación de diversos programas que van más allá de lo requerido por las dependencias antes mencionadas.

Uno de los programas en los cuales la organización está enfocada, es la prevención de incidentes y/o accidentes en los que se vean involucrados la salud ocupacional del trabajador por consiguiente reduciendo el índice de accidentabilidad en las áreas de trabajo. Se cuenta con datos estadísticos e históricos de accidentes e incidentes acontecidos, de los cuales se busca reducir y/o eliminar y para ello se han iniciado acciones de mejora; además, se pretende que con el cumplimiento de los requerimientos de la normatividad vigente en materia de seguridad industrial impacte positivamente en ello.

La empresa maneja el concepto de accidente como algo que sucede o surge de manera inesperada, no forma parte natural o esencial del trabajo que se está desarrollando e implica días de incapacidad y/o lesiones, mientras que FIRST AID CASE (Primer Auxilio) se define como algún evento relacionado con el trabajo, que no resulta en alguna lesión o algún tratamiento médico, tampoco que tenga pérdida de tiempo o restricciones para regresar al trabajo. La tendencia en los últimos años de accidentes que se suscitaron directamente relacionados con la Seguridad de los trabajadores fue: en el 2012 se tuvo algunos incidentes de los cuales 6 se calificaron como accidentes por parte del IMSS, para el 2013 fueron 4 y para el 2014 uno fue catalogado así por el IMSS. Por lo tanto de acuerdo a los lineamientos del corporativo Regal Beloit, estos eventos se traducen a lo siguiente, el medible o métrico dictaminado por el Corporativo en relación a accidentes es de CERO, pero a su vez se maneja una meta interna de 1 accidente al año, es obvio que no se quiere que los empleados sufran ningún tipo de lesión. El indicador DART RATE, que se calcula ((# Casos de días perdidos + # Casos de días con restricción) x 200,000/Total # Horas trabajadas)), se tiene la meta de llegar al 0.8 y actualmente es de 0.25.

La Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS) es la dependencia de Gobierno Federal que emite cada una de las normas que aplican a diversos trabajos realizados en el centro de trabajo. La empresa encaminado a ir más allá en el cumplimiento normativo se afilió desde el 2001 al programa de la STPS denominado Autogestión, quien entrega un certificado cuando las empresas cumplen con dicho programa, y maneja de forma administrativa y operativa cumplimientos los cuales van más allá de lo requerido por las normas aplicables vigentes. Dicho programa por diversos cambios organizaciones dentro de la misma secretaria, han incidido en que algunas empresas no tengan continuidad y es por eso que se requiere de una persona dedicada de tiempo completo

¹ División de Estudios de Posgrado e Investigación. Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Av. Tecnológico #1340, Ciudad, Estado, CP. 32500, ltarango@itcj.edu.mx
dej_dmx@hotmail.com

² Departamento de Ingeniería Industrial. Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Av. Tecnológico #1340, Ciudad, Estado, CP. 32500 itorres@itcj.edu.mx

Definición del problema

No se ha alcanzado la certificación por parte de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social (STPS) en el programa Sistema de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual de ser implementado adecuadamente impactara en las condiciones laborales.

Objetivos

El objetivo general es cumplir satisfactoriamente con el 100% de la implementación del programa Sistema de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SASST) mediante la evaluación del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo con fin de satisfacer los requerimientos legales, corporativos internos y externos y ofrecer un ambiente de trabajo seguro y sano. Con esto se plantearon los siguientes objetivos específicos.

- Revisar, analizar y definir las normas aplicables al centro de trabajo.
- Analizar las situaciones actuales y planear las acciones necesarias para el cumplimiento de las normas aplicables al centro de trabajo, dependiendo de los recursos necesarios y disponibles proporcionados en la planta. Los recursos se darán por parte de la Gerencia para el cumplimiento total de este programa y serán destinados de acuerdo a la resultante de dicho sistema de autogestión.
- Elaborar procedimientos requeridos por la STPS especificados en cada uno de los formatos derivados de las normas.
- Llenar formatos proporcionados por la STPS de las normas aplicables al centro de trabajo de acuerdo al porcentaje de avance y cumplimiento de las mismas. Dicho avance se captura en la página de la STPS.
- Realizar la Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo mediante el plan de trabajo denominado plan de acción anual, el cual es proporcionado por la STPS y consta de fechas y revisiones a realizar para el cumplimiento de cada una de las normas aplicables al centro de trabajo.

Supuesto

Mediante la recolección de evidencias tanto físicas como electrónicas se documentará la implementación y el cumplimiento del programa de Sistema de Autogestión en Seguridad y Salud en el trabajo, dichos formatos son proporcionados por la Secretaria de Trabajo y Previsión Social (STPS) basados en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en los cuales se especifica de acuerdo a la norma a evaluar el tipo de verificación requerida así como su cumplimiento y el avance del mismo, al igual que el tipo de acción y la acción que se realiza (en este caso si es acción preventiva o correctiva), la puntuación obtenida y el porcentaje de cumplimiento de la misma.

Justificación

Es de suma importancia la implementación y el cumplimiento del programa Sistema de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SASST) el cual va dirigido primordialmente para prevenir riesgos de trabajo, proporcionar, crear y mantener un ambiente de trabajo seguro a los empleados que laboran en la empresa y a su vez con todo esto minimizar los impactos al medio ambiente. Este programa se realizará con la finalidad de cumplir y satisfacer al 100% los requerimientos legales, corporativos internos y externos, el cumplimiento al seguimiento de las normas y leyes vigentes en materia de salud y seguridad beneficiando con esto de manera completa a la empresa en general.

MARCO DE REFERENCIA

El proyecto se basa básicamente en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) para comprenderlas primero hay que pensar en el Estado-Gobierno, que entre otras funciones, tiene la de cuidar sus propios bienes, llámense bosques, aguas, selvas, fauna, pero sobre todo a sus ciudadanos. Estas NOM tienen como principal objetivo prevenir los riesgos a la salud, la vida y el patrimonio, por lo tanto son de observancia obligatoria. Las NOM son las regulaciones técnicas que contienen la información, requisitos, especificaciones, procedimientos y metodología que permiten a las distintas dependencias gubernamentales establecer parámetros evaluables para evitar riesgos a la población, a los animales y al medio ambiente. Están presentes en prácticamente todo lo que te rodea, agua embotellada, licuadoras, llantas, ropa, etc.

El gobierno es el encargado de identificar los riesgos, evaluarlos y emitir las NOM, sin embargo en este proceso complejo se suman las consideraciones de expertos provenientes de otras áreas. Las NOM están conformadas por comités técnicos integrados por todos los sectores interesados en el tema, no únicamente gobierno sino también por investigadores, académicos y cámaras industriales o de colegios de profesionistas. Antes de que una norma entre en funcionamiento, debe existir un consenso entre el Comité Consultivo Nacional.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM) QUE APLICAN PARA ESTE CENTRO DE TRABAJO

- a) NOM-001-STPS-2008: Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo – Condiciones de Seguridad.
- b) NOM-002-STPS-2010: Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. Condiciones de Seguridad.
- c) NOM-004-STPS-1999: Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
- d) NOM-005-STPS-1998: Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- e) NOM-006-STPS-2000: Manejo y almacenamiento de materiales – Condiciones y Procedimientos de Seguridad.
- f) NOM-009-STPS-2011: Condiciones de Seguridad para realizar trabajos en altura.
- g) NOM-010-STPS-1999: Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.
- h) NOM-011-STPS-2001: Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
- i) NOM-012-STPS-2012: Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, usen, manejen, almacenen o transporten fuentes de radiaciones ionizantes.
- j) NOM-015-STPS-2001: Condiciones térmicas elevadas o abatidas – Condiciones de seguridad e higiene.
- k) NOM-017-STPS-2008: Equipo de protección personal – Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- l) NOM-018-STPS-2000: Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
- m) NOM-019-STPS-2011: Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
- n) NOM-020-STPS-2011: Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas – Funcionamiento – Condiciones de seguridad.
- o) NOM-021-STPS-1994: Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas.
- p) NOM-022-STPS-2008: Electricidad estática en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad.
- q) NOM-025-STPS-2008: Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.
- r) NOM-026-STPS-2008: Colores y señales de seguridad e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- s) NOM-027-STPS-2008: Actividades de soldadura y corte – Condiciones de seguridad e higiene.
- t) NOM-029-STPS-2011: Manto. de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad.
- u) NOM-030-STPS-2009: Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo – Funciones y actividades.

SECRETARÍA DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL (STPS)

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) es una dependencia del poder ejecutivo federal, encargada de vigilar el cumplimiento de la normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo en todo el territorio mexicano, específicamente en los centros de trabajo. Todas estas disposiciones tienen como fundamento al artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, también tiene como funciones:

- Vigilar la observación y aplicación de las disposiciones relativas contenidas en el artículo 123 y demás de la Constitución Federal, en la Ley Federal del Trabajo y en sus reglamentos.
- Coordinar la formulación y promulgación de los contratos de la ley de trabajo.
- Promover el incremento de la productividad del trabajo.
- Promover el desarrollo de la capacitación y el adiestramiento en y para el trabajo, así como realizar investigaciones, prestar servicios de asesoría e impartir cursos de capacitación que para incrementar la productividad en el trabajo requieran los sectores productivos del país, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública.
- Establecer y dirigir el servicio nacional de empleo y vigilar su funcionamiento.
- Coordinar la integración y establecimiento de las Juntas Federales de Conciliación, de la Junta Federal de Conciliación y Arbitraje y de las comisiones que se formen para regular las relaciones obrero – patronales que sean de jurisdicción federal, así como vigilar su funcionamiento.
- Llevar el registro de las asociaciones obreras, patronales y profesionales de jurisdicción federal que se ajusten a las leyes.
- Dirigir y coordinar la Procuraduría Federal de la Defensa del Trabajo.

- Establecer la política y coordinar los servicios de seguridad social de la administración pública federal, así como intervenir en los asuntos relacionados con el seguro social en los términos de la ley.
- Estudiar y proyectar planes para impulsar la ocupación del país.

PROGRAMA DE AUTOGESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (PASST)

Tiene como objetivo promover que las empresas instauren y operen sistemas de administración en materia de seguridad y salud en el trabajo, con base en estándares nacionales e internacionales, a fin de favorecer el funcionamiento de centros de trabajo seguros e higiénicos. Es una herramienta informática desarrollada por la STPS que pone a disposición de los centros de trabajo un mecanismo que facilita su incorporación al referido programa, y apoya el seguimiento y control de su participación dentro del mismo.

Los centros de trabajo se incorporan de manera voluntaria y no son objetos de inspecciones federales del trabajo. El programa está abierto a cualquier tipo de centro de trabajo, con prioridad en aquellas actividades económicas con alto riesgo. Los procesos de evaluación, dictamen y otorgamiento de reconocimientos son transparentes, al concurrir en forma simultánea personal de las áreas de seguridad y salud en el trabajo y de inspección federal del trabajo, tanto a nivel regional como central. Dentro de las principales metas del PASST se tienen:

- Impulsar esquemas de autoevaluación del cumplimiento de la normatividad, con la corresponsabilidad de empleadores y trabajadores.
- Inducir la mejora continua en la prevención de los accidentes y enfermedades de trabajo.
- Disminuir los accidentes y enfermedades de trabajo.

El programa cuenta con distintos documentos técnicos de apoyo los cuales son:

- a) Lineamientos Generales de Operación del Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo: Es el documento que establece los objetivos, políticas y criterios para la instauración, orientación y evaluación del programa, así como para el otorgamiento de los reconocimientos de “Empresa Segura”.
- b) Guía de Asesoría para la Instauración de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo: Es una herramienta que provee un esquema con los elementos esenciales para la puesta en operación de este tipo de sistemas y el seguimiento de los avances en su aplicación en los centros de trabajo.
- c) Guía para la Evaluación del Funcionamiento de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo: Instrumento que aporta los criterios de aceptación y de evaluación para valorar el funcionamiento de dichos sistemas, así como las acciones preventivas y correctivas por instrumentar en los centros de trabajo.
- d) Guía para la Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo: Herramienta que permite realizar una revisión exhaustiva sobre la observancia de las diversas disposiciones en la materia que le son aplicables al centro de trabajo, con las consiguientes medidas preventivas y correctivas por ejecutar.

FUNDAMENTO CONTEXTUAL

La empresa su giro específicamente en la fabricación de componentes esenciales de motores eléctricos (tapas y rotores) mediante el moldeo de inyección a presión de aluminio. Cuenta con certificación ISO 9001:2008, para alcanzar dicha excelencia en calidad cuenta con Equipo de Análisis Químico de Metales (Espectrómetro) Tapas y Rotores, Equipo de Rayos X para verificar que sus productos finales no tengan fisuras ya que evitan que el aluminio o la laminación no contengan porosidad. Cuentan también con un laboratorio equipado para pruebas de calidad en los productos. La imagen de la empresa se encuentra basada en la calidad, servicio el cual es personalizado con atención profesional a nuestros clientes y comprometida con la Seguridad y el Medio Ambiente en los cumplimientos Legales y Corporativos lo cual nos lleva a exceder las expectativas del cumplimiento normativo. Cuenta con un departamento Environmental, Health, Safety & Sustainability Summit por sus siglas en inglés (EHSS) cuya función específica es proporcionar y mantener un lugar de trabajo seguro para los empleados preservando su integridad, alineado a las políticas de resultados de la empresa, implementando métodos y procesos libres de riesgo y de acuerdo a procedimientos internos y al seguimiento de las normas y leyes vigentes en materia de salud y seguridad a través de la mejora continua.

MATERIALES Y METODO

Asistente para la identificación de las Nom's de Seguridad y Salud en el trabajo

Primeramente se identifican las NOM's aplicables al centro de trabajo mediante el Asistente para la Identificación de las Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo (AINOMSST) el cual tiene por objeto poner a disposición de los empleadores, trabajadores, comisiones de seguridad e higiene, inspectores del trabajo, organismos

privados, investigadores y demás sujetos interesados, una herramienta informática que facilite la búsqueda de la normatividad aplicable en la materia, de acuerdo con la actividad económica, escala y factores de riesgo asociados a los procesos de cada centro de trabajo. Así mismo, el asistente permite conocer de manera organizada los diversos requerimientos de las NOM's de seguridad y salud en el trabajo, agrupados desde una perspectiva funcional en los siguientes apartados: Estudios, Programas, Procedimientos, Medidas de seguridad, Reconocimiento, Evaluación y control, Seguimiento a la salud, Equipo de protección personal, Capacitación e información, Autorizaciones y Registros administrativos.

a) Condiciones de uso

Dicha herramienta se sustenta en las respuestas que proporciona el usuario a una serie de preguntas diseñadas para identificar tanto la actividad económica, como los factores de riesgo relacionados con los procesos y las características del centro de trabajo. La cantidad de preguntas depende de la actividad económica y de las características del centro de trabajo. El número máximo de preguntas es de 44 y el tiempo estimado para dar respuestas a ellas es de 20 minutos, si se cuenta con la información requerida.

Primeramente, el usuario debe indicar la división, el grupo y la actividad económica que corresponde al centro de trabajo, de acuerdo con el Catálogo de Actividades para la Clasificación de las Empresas en el Seguro de Riesgos de Trabajo del Instituto Mexicano del Seguro Social. A continuación, se procede a dar respuesta a las preguntas. La mayoría de ellas son contestadas en forma afirmativa o negativa, mediante la selección de las opciones SI o NO. Otras implican la elección entre distintas variables para determinar las secciones o disposiciones específicas aplicables, de acuerdo con los procesos y las características del centro de trabajo. Así mismo, se deben proporcionar los datos referentes a la altura de la edificación, el número total de personas que ocupan el local, la superficie construida y el inventario de gases, líquidos y sólidos inflamables y combustibles.

Asesoría para la instauración de sistemas de administración en seguridad y salud en el trabajo

Para medir el avance en la instauración de estos sistemas se emplean 67 indicadores respecto de los cuales se debe determinar el progreso en su implementación. Adicionalmente, se debe identificar el tipo de acción por realizar para la debida aplicación del sistema, - elaborar, complementar y aplicar -, así como precisar para cada acción pendiente, las fechas de inicio y termino, al igual que el responsable de su ejecución, con el propósito de que se integren a su PASST. Con todo ello, la STPS contribuye a fortalecer la seguridad y salud en el trabajo, así como a privilegiar la prevención de los riesgos laborales como parte de la cultura organizacional.

Evaluación del funcionamiento de sistemas de administración en seguridad y salud en el trabajo

La evaluación del funcionamiento de sistemas de administración en seguridad y salud en el trabajo es realizada a través de entrevistas, pruebas documentales, registros administrativos y por medio de cotejos y compulsas. A partir de la valoración de los avances, se determina el tipo de acción preventiva o correctiva por instaurar para la debida operación del sistema. Como acciones preventivas son consideradas las de conservar, mejorar y actualizar; como correctivas, las de complementar, corregir y realizar.

Evaluación del cumplimiento de la normatividad de seguridad y salud en el trabajo

El presente Módulo está dividido en cuatro apartados, de la misma manera como se clasifican las NOM's de la especialidad: de seguridad, de salud, de organización y específicas. La evaluación del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo es realizada por medio de diversos indicadores, agrupados desde un punto de vista funcional

Elaboración de programas de seguridad y salud en el trabajo

Para tales efectos, los centros de trabajo deberán programar los avances esperados en la instauración y puesta en operación de los referidos sistemas, al igual que en el cumplimiento de las NOM's de seguridad y salud en el trabajo. Lo anterior se realiza a partir de los diagnósticos obtenidos en los Módulos de AISASST, EFSASST, así como ECNSS. El Módulo permite almacenar la información y continuar con la programación en una sesión posterior, si se suspende la captura; modificar los compromisos programáticos establecidos; consultar la programación comprometida y establecer un programa como definitivo. El avance programático se determina de manera automática, con base en los diagnósticos sucesivos que se realicen en los módulos antes mencionados.

Programa de autogestión en seguridad y salud en el trabajo (PASST)

El módulo contiene funcionalidades para registrar el compromiso voluntario con el cual se solicita la incorporación al PASST. Asimismo, es posible solicitar las evaluaciones integrales requeridas, con el fin de obtener el reconocimiento de “Empresa Segura”, consultar los resultados de dichas evaluaciones y dar seguimiento a su participación en el citado programa. El sistema recupera la información proporcionada por los centros de trabajo en los otros módulos de autogestión desarrollados por la secretaría, a efecto de registrar los resultados de las evaluaciones realizadas, de los compromisos programados y de los avances en la ejecución de los programas, tanto del sistema de administración en seguridad y salud en el trabajo, como del cumplimiento de la normatividad en la materia. Con ello, la STPS provee un instrumento efectivo para facilitar a los centros de trabajo su participación en el PASST.

Departamentos involucrados en el programa de autogestión en seguridad y salud en el trabajo

Para el cumplimiento y aplicación de las normas correspondientes al centro de trabajo, se designan responsables dentro de la planta de acuerdo al departamento perteneciente y la norma a seguir, los cuales tienen la tarea de darle el seguimiento y el cumplimiento necesario a dichas normas, de acuerdo a lo que cada una de estas requiera. Los departamentos involucrados en el PASST son los que se mencionan a continuación: Ingeniería de Manufactura, Ingeniería de Manto, Producción, Mejora continua, EHSS.

RESULTADOS

Una forma rápida y concreta de presentar los resultados se muestra a continuación, cabe mencionar que con referencia a: documentación (formatos, procedimientos y permisos), a Aplicación (Revisión, actualización y seguimiento) Difusión (entrenamiento nivel I (general), entrenamiento nivel II (técnicos) y listados de asistencia están todos cumplidos al 100%.

Para todos los procedimientos que aplicaban a la empresa se encontró que:

- a) Procedimientos existentes vencidos.
- b) Procedimientos requeridos por la norma sin elaborar.
- c) No contaba con formatos requeridos.
- d) Para la capacitación y entrenamiento sin elaborar y sin fechas para impartir.

Para todos ellos se realizó, la actualización de procedimientos, la elaboración de procedimientos requeridos, la elaboración de formatos, la elaboración de entrenamientos y calendarización para la impartición de la capacitación al personal requerido, entre otras actividades.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Fue de suma importancia trabajar de la mano con los departamentos involucrados para la implementación y seguimiento del programa antes mencionado. El objetivo del proyecto se cumplirá satisfactoriamente antes los requerimientos solicitados por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) mediante la evaluación realizada del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo.

Con todo lo anterior se cumplirán los requerimientos legales, corporativos internos y externos que aplican en el centro de trabajo. Como recomendación por parte del Departamento de EHSS es aumentar más la cultura e integración que se tiene por parte de cada uno de los departamentos involucrados. Se necesita realizar una coordinación efectiva para darle el seguimiento necesario al programa antes mencionado, el cual a resumidas cuentas es parte esencial y beneficia completamente a la empresa en general. Cuando deba de ser necesario y se requiera, buscar la pronta recertificación al mencionado programa para con esto ir año con año cumpliendo con los requerimientos de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) adecuadamente.

REFERENCIAS

- Angle, James S. (2005), Occupational Safety and Health in the Emergency Services, Editorial Thomson
Díaz, Rafael, (2007), Guía Práctica para la Prevención de Riesgos Laborales, Lex Nova,
Gupta, A. (2006) Industrial Safety and Environment. Ed.Laxmi. USA
Lopez, H. (1999), Seguridad Industrial y Protección Ambiental para la pequeña y mediana empresa, Dirección de Difusión Universitaria.
Ramírez, Cabaza (2005). Seguridad Industrial Enfoque Integral, Ed. Limusa. Mexico D.F
www.autogestion.stps.gob.mx