

IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES QUE CONTRIBUYEN AL CONSUMO DE PRODUCTOS ECOLÓGICOS EN ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

Dr. Armando Medina Jiménez¹
Dra. Milka Elena Escalera Chávez²
Dr. Miguel Ángel Vega Campos³

RESUMEN

Las personas consumen productos ecológicos por diversas motivaciones, una es cuidar su salud y así contribuir de cierta manera a mejorar el medio ambiente. El objetivo del presente trabajo, fue identificar la estructura subyacente de variables que contribuyen al consumo de productos ecológicos de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Se aplicó un cuestionario basado en un trabajo de los alumnos de ITESM y la Universidad de Cholula Campus Puebla a 210 alumnos de la FCA. Se utilizó el análisis factorial exploratorio para analizar los datos. Los resultados mostraron que las variables tienen significancia estadística y práctica. La variable que más contribuye al consumo de productos ecológicos es la conciencia y como un área de oportunidad la variable los productos ecológicos contribuyen al cuidado del medio ambiente.

PALABRAS CLAVE

Consumo, producto, ecológico, medioambiente.

INTRODUCCIÓN

En el presente se vive una crisis civilizatoria consecuencia del modelo de desarrollo económico cuyo consumo de productos basado en la explotación recursos naturales ha sobrepasado los límites de la tierra, ya que la capacidad de resiliencia y homeostasia de los ecosistemas han sido rebasadas, misma que afecta los factores del medio ambiente constituido por el ser humano, la fauna y la flora, el suelo el agua, el aire, el clima y el paisaje así como su interacción de todos. Así, es importante conocer las acciones que se realizan para mitigar y reducir los efectos negativos al medio ambiente, estos esfuerzos son conocidos a través de la generación del conocimiento en base a artículos científicos y proyectos de investigación.

MARCO DE REFERENCIA

Se está de acuerdo con Alonso, Fernández e Ibáñez (2014)¹, cuando exponen que no resulta sencillo encontrar una definición unívoca y esencial de lo que es consumo ecológico. Es así que -siguen indicando los mencionados autores-, algunos autores hablan de consumo responsable, sostenible, alternativo, biológico, verde, entre otras denominaciones.

En este orden de ideas, exponen Alonso et al. (2014, p. 20)¹ que no se puede hablar solamente de consumo ecológico, sino más bien de diferentes formas de consumo que "se denominan ecológicas y que van desde la mera adquisición de mercancías que se han etiquetado así, intentando encontrar los beneficios significantes, hasta formas de consumir que llevan a estilos de vida que suponen un cuestionamiento mismo del universo capitalista de la mercancía, intentando reconstruir formas de producir y distribuir más respetuosas con el medio ambiente y sus equilibrios presentes y futuros".

Siguiendo con los mismos autores, éstos indican que "un concepto como el de consumo ecológico y sus términos afines arrastran ambivalencias e inconsistencias sociales, heredadas en sus versiones más habituales del individualismo de la teoría de la demanda"; por lo que "hay evidencia de estas ambivalencias en ideas como que el cambio ecológico se puede realizar a base de la voluntad particular de adquirir privadamente bienes purificados

¹ Profesor Investigador de la Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de San Luis Potosí (autor correspondiente) Correo: amedina@uaslp.mx

² Profesora Investigadora de la Unidad Académica Zona Media, Universidad Autónoma de San Luis Potosí Correo: milkaech@uaslp.mx

³ Profesor Investigador de la Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de San Luis Potosí Correo: vegacamposnet@hotmail.com

(incluso éticamente purificados); de que es posible fabricar un nuevo consumidor ecológico y/o racional no muy diferente de la figura del actor-consumidor de la teoría neoclásica (informado, calculador de su compra, etc.); y de que es posible introducir en la gramática de los precios las acciones de la responsabilidad con el medio ambiente" (Alonso et al., 2014, p. 21)1.

Ante el panorama anterior, "el consumo ecológico sólo puede ser considerado como una práctica, esto es, como diferentes maneras de hacer que combinan desde causas y razones individuales (salud, pureza, confianza, longevidad, precio, etc.) hasta motivaciones sociales y comunitarias colectivas y medioambientales que atienden a las razones de supervivencia del planeta, a la sustentabilidad socioambiental y a un mundo menos despilfarrador y más respetuoso con todos los equilibrios humanos" (Alonso et al., 2014, p. 21)1.

Por otro lado, algunos autores como Bañegil-Palacios y Chamorro-Mera (2005, p. 28)2 utilizan el término de consumo sostenible, el cual "implica generalizar la demanda de alternativas diferentes como el alquiler de productos, la compartición de productos entre clientes o la sustitución de negocios dedicados a la venta de productos, por otros dedicados a prestar al cliente un servicio que garantice el resultado buscado con la compra del producto". Siguen exponiendo los citados autores que por ejemplo, "no se trata de vender un corta céspedes a cada cliente, sino de disponer de un grupo de trabajadores dedicados a cortar el césped de los clientes".

Por su parte, Bastante-Ceca, Capuz-Rizo, Viñoles y Pacheco-Blanco (2011, pp. 18-19)3 hablan de la compra verde, a la que definen como "la adquisición de productos y servicios económica y ecológicamente responsables"; lo cual significa "la integración de la componente ambiental en la toma de decisiones a la hora de comprar bienes y/o contratar servicios: escogiendo los productos en función de su contenido, tipo de envase, si es o no reciclable, la cantidad de residuos que genera, etc.; o seleccionando entre la oferta, aquellos productos que estén en posesión de una eco etiqueta".

Por otro lado, Antil (1984; citado por Villegas y López, 2006, p. 70)4 define el consumo socialmente responsable como: "aquellos comportamientos y decisiones de compra hechas por los consumidores que ponen en consideración los problemas ambientales y de los recursos que están motivados no sólo por el deseo de satisfacer las necesidades personales, sino también por un interés ante las posibles consecuencias adversas y sus efectos consecuentes".

En términos de Latorre (2002; citados por Villegas y López, 2006, p. 71)4 "una persona orientada hacia el interés ecológico opta por vivir con sencillez y esto incorpora comprender cosas, conductas y actitudes las cuales se presentan como una simple propuesta y no como fórmula dogmática. La persona orientada hacia el interés ecológico reconoce que la vida simple ayuda a evitar la degradación ambiental y a preservar los recursos de la tierra para la utilización por parte de los más pobres del mundo y de las generaciones venideras según su necesidad".

A pesar de tratarse de un pequeño nicho relativamente poco desarrollado, el mercado global de productos ecológicos ha presentado características que lo ubican como un mercado dinámico e innovador. En el año 2003, "el mercado global de los productos ecológicos se valoró en 25,000 millones de dólares estadounidenses (Geier, 2004; citado por Briz de Felipe y García, 2008)5. Por otro lado, "Europa Occidental y Norteamérica acapararon la mayor parte de las ventas, con un 46% y 51%, respectivamente" (Briz de Felipe y García, 2008)5. En este sentido, vale la pena señalar que en los últimos tiempos este tipo de mercado ha ido creciendo de manera paulatina.

En el mismo orden de ideas, "se observa la aparición de un nuevo segmento de mercado que está constituido por consumidores ecológicos, es decir, por individuos que a través de aspectos tales como: la compra; el uso o consumo de productos; el reúso o eliminación de residuos; su preocupación por los problemas medioambientales o su grado de concienciación ecológica; a través de su actitud positiva y activa hacia el reciclaje o hacia la compra de productos menos contaminantes" (Guagnano et al., 1995; Calomarde, 1995; Ling-yee, 1997; todos citados por Fraj, Martínez y Grande, 2004; p. 62)6.

Según un estudio realizado en España (Izaguirre y Vicente, 2008)7, acerca de la influencia de algunas variables relacionadas con el proceso de compra en el consumo de productos ecológicos, se encontraron algunos factores como los que se indican más adelante.

Por un lado, se evidenció que los consumidores de productos ecológicos, presentan un nivel de estudios superior al de aquellos individuos que no pueden considerarse consumidores de productos ecológicos. Además, "los primeros otorgan una mayor importancia a la hora de realizar sus compras a que los productos que consumen sean beneficiosos para su salud, afecten en menor medida el medio ambiente o no generen injusticias sociales" (Izaguirre y Vicente, 2008)7.

Por otra parte, señalan los mismos autores que "las personas con mayor tendencia a consumir productos ecológicos parecen estar más preocupadas a nivel general por el medio ambiente, que consideran que se trata de un tema serio y que debe ser tenido en cuenta por gobernantes y ciudadanos".

METODOLOGÍA

En este sentido la presente investigación tiene como objetivo identificar la estructura subyacente de factores que contribuyen al consumo de productos ecológicos en estudiantes de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad autónoma de San Luis Potosí, a los cuales se les aplicó una encuesta basada en el trabajo de los alumnos del Tecnológico de Monterrey Campus Puebla y de la Universidad de las Américas Campus Puebla sobre Hábitos de Consumo Ecológico, Cultura Ambiental e Impacto de las Marcas hacia sus Consumidores. La muestra de 210 alumnos de la FCA de la UASLP se seleccionó a partir de un muestreo por conveniencia. Para analizar la información se utilizó el programa SPSS v. 22 y se recurrió a la técnica del análisis factorial exploratorio.

RESULTADOS

Los resultados del análisis factorial, permiten en primera instancia, observar la matriz de correlación de todas las variables el cuadro 1 deja ver que todas las variables tienden a 1, se observa que la correlación más fuerte es entre las variables “X₃: los productos ecológicos buscan crear conciencia en el consumidor “y la variable “X₄: los productos ecológicos contribuyen al cuidado del medio ambiente” (.488), en sentido opuesto la menor correlación se da entre las variables “X₁₅: Compra anual de productos ecológicos”, y la variable “X₇: los productos con etiqueta ecológica favorecen la decisión de compra” (.097).

Cuadro 1. Matriz de correlaciones

	Contribuye	Conciencia	Etiqueta	Acciones	Postura	Adquirir	Compra anual	Programa Educativo
Contribuye	1.000							
Conciencia	.488	1.000						
Etiqueta	.195	.213	1.000					
Acciones	.261	.337	.438	1.000				
Postura	.279	.316	.328	.225	1.000			
Adquirir	.108	.134	.265	.178	.202	1.000		
C. anual	.150	.257	.097	.135	.463	.208	1.000	
Programa E.	.188	.180	.140	.142	.328	.342	.317	1.000

b. Determinante = .232 Fuente: Propia.

El cuadro 2 muestra que el valor de KMO (.721) es superior a .05, lo que indica que el patrón de correlaciones es factible para el análisis factorial, al mismo tiempo el cuadro muestra que el valor de Chi-cuadrado a un nivel de significancia de 0.05 (X= 298.660; gl.= 28) es mayor que el valor crítico (X= 23.647), lo que significa que hay elementos suficientes para afirmar que existen variables que contribuyen al consumo de productos ecológicos de los alumnos de la FCA de la UASLP.

Cuadro 2. Prueba de KMO y Bartlett^a

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		.721
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	298.660
	gl	28
	Sig.	.000

a. Sólo se utilizan los casos para los cuales Compra = Si en la fase de análisis. Fuente Propia.
Fuente propia.

Dentro del mismo análisis se puede observar en el cuadro 3, la Medida de Adecuación Muestral (MSA) para cada variable, los valores indican que todas son superiores a 0.5, lo que significa que el modelo factorial elegido es adecuado para explicar los datos.

Cuadro 3. Medida de Adecuación Muestral MSA y Comunalidades

Variable	MSA	Comunalidades
Los productos ecológicos contribuyen al cuidado del medio ambiente.	.721	.643
Los productos ecológicos buscan crear conciencia en el consumidor	.729	.684
Los productos con etiqueta ecológica favorecen su decisión de compra	.666	.710
Las acciones ecológicas de las marcas que consume generan conciencia.	.734	.644
Las marcas que consume implementan una postura ecológica.	.735	.556
Paga más por adquirir un producto de calidad e innovador que no dañe el medioambiente.	.734	.591
Compra anualmente productos ecológicos	.698	.630
Participaría en un programa de educación ambiental de la marca de preferencia para cuidar el medio ambiente	.762	.559

Fuente propia.

El mismo cuadro 3, muestra la matriz de componentes principales y los valores de las Comunalidades, es esta se observa que la variable que más contribuye al total de la varianza es los productos que tienen etiqueta ecológica favorecen su decisión de compra con .710 y la que menos contribuye es la variable “las marcas que consume implementan una postura ecológica” con .556.

En el cuadro 4 se observa la matriz de componentes rotado, en el que hay tres componentes o factores, el componente 1 explicado por la variable “compra anual de productos ecológicos con un peso de .743 y la de menor peso “paga más por adquirir producto de calidad e innovador que no dañe al medio ambiente” con .552.

Cuadro 4. Matriz de componentes rotado

Variable	Componente 1	Componente 2	Componente 3
Compra anualmente productos ecológicos.	.743		
Participaría en un programa de educación ambiental de la marca de preferencia para cuidar el medio ambiente.	.737		
Las marcas que consume implementan una postura ecológica.	.623		
Paga más por adquirir un producto de calidad e innovador que no dañe el medioambiente.	.552		
Los productos ecológicos buscan crear conciencia en el consumidor		.792	
Los productos ecológicos contribuyen al cuidado del medio ambiente.		.785	
Los productos con etiqueta ecológica favorecen su decisión de compra.			.827
Las acciones ecológicas de las marcas que consume generan conciencia.			.719
Varianza total explicada		62.731	

Fuente propia.

El componente 2 o factor integrado por dos variables, “los productos ecológicos buscan crear conciencia en el consumidor” con un peso de .792 y la variable “los productos ecológicos contribuyen al cuidado del medio ambiente” con un peso de .785.

El componente o factor 3 integrado por dos variables “los productos que tienen etiqueta ecológica favorecen su decisión de compra” con un peso de .827 y la variable “las acciones ecológicas de las marcas que consume generan conciencia con un peso de .719. El total de la varianza de los tres componentes es de 62.73%, lo que indica que el conjunto de variables tiene una significancia práctica adecuada ya que es mayor del 50%, y que el 37.27 % es explicado por otras variables que no han sido consideradas en este estudio.

CONCLUSIONES

De manera general el objetivo que se planteó en esta investigación se cumplió, ya que aportó evidencia empírica para afirmar que existe una estructura subyacente de variables que contribuyen al consumo de productos ecológicos en los estudiantes de la Facultad de Contaduría y Administración de la UASLP en función del componente 1 con cuatro variables, mostrando que la compra anual de productos ecológicos y la participación en programas de educación ambiental de la marca ambiental como fortalezas de acuerdo a (Alonso et al., 2014, p. 21)1, y en menor grado las variables “las marcas de los productos consumidos implementan una postura ambiental” y un pago mayor por un producto que no dañe el medio ambiente. El componente 2 con dos variables, mostrando como una fortaleza que los productos ecológicos buscan crear una conciencia en el consumidor, en un punto menos robusto, los productos ecológicos comprados contribuyen al cuidado del medio ambiente. El componente 3 mostrando que los productos con etiqueta ecológica favorecen su decisión de compra como una fortaleza, en menor grado las acciones ecológicas de las marcas que consume genera conciencia entre los estudiantes de la FCA.

El modelo multidimensional de Consumo de Productos Ecológicos, da pauta para que las empresas de estos productos consoliden sus estrategias de venta hacia este nicho de mercado, teniendo como fortaleza que el sector estudiantil compra productos ecológicos, considera que estos productos sí contribuyen al cuidado del medio ambiente y que están dispuestos a participar en programas educativos de índole ambiental, y en menor grado están dispuestos a pagar más por estos productos de acuerdo a (Villegas y López, 2006, p 71)4; (Izaguirre y Vicente, 2008)7 .

Por otro lado se evidencia que el mercado de global de productos ecológicos como dinámico e innovador con una tendencia hacia la alza, con consumidores proclives a mantener su salud y mantener una relación amistosa y respetuosa con el medio ambiente. Se recomienda llevar a cabo un análisis factorial confirmatorio que fortalezca una estructura subyacente de factores.

REFERENCIAS

- 1 Alonso, L. E., Fernández R., C. J. & Ibañez Rojo, R. "Crisis y nuevos patrones de consumo: discursos sociales acerca del consumo ecológico en el ámbito de las grandes ciudades españolas". *Empiria, Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, No. 29, 2014, 13-38. DOI/empiria.29.2014.12939
- 2 Bañegil-Palacios, T. M. & Chamorro-Mera, A. "Reflexiones sobre la responsabilidad del marketing". *Revista Empresa y Humanismo*, Vol. VIII, Número 1, 2005. <http://dadun.unav.edu/bitstream/10171/6996/1/Tomás%20M%5b1%5d.%2b...pdf>, consultada el 15 de enero de 2015.
- 3 Bastante-Ceca, M. J., Capuz-Rizo, S., Viñoles C., R. & Pacheco-Blanco, B. "Mercadeo verde, ecoetiquetado y compra responsable". *ANALES de la Universidad Metropolitana*, Vol. 11, No. 2, 2011, 15-35.
- 4 Villegas A., G. & López B., M. H. "El interés ecológico y el consumo socialmente responsable -Dos conceptos para la gestión ambiental del empresario-". *Revista Luna Azul*, Núm. 22, 2006, 68-73. www.redalyc.org/pdf/3217/321727224008.pdf, consultado el 16 de enero de 2015.
- 5 Briz de Felipe, T. & García G., A. I. "Situación actual y nuevos retos de la distribución minorista de productos ecológicos en España". *Revista Agroalimentaria*, Vol. 13, Núm. 26, 2008, 63-71. http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-03542008000100005&lang=pt, consultado el 19 de enero de 2015.
- 6 Fraj A., E., Martínez S., E. & Grande E., I. "Un estudio exploratorio sobre las variables psicográficas que influyen en el comportamiento del consumidor ecológico". *Revista de Economía y Empresa*, No. 50, Volumen XXI, 2004, 61-87. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1976544>, consultado el 19 de enero de 2015.
- 7 Izaguirre O., J. & Vicente M., M. A. "Análisis de la influencia de las variables relacionadas con el proceso de compra en el consumo de productos ecológicos: un estudio del país Vasco". En Pinado G., J. y Payne G. *Estableciendo puentes en una economía global*, Vol. 2, 2008, Comunicaciones, ISBN 978-84-7536-556-1, p. 22.

Factores para la consolidación del clúster aeroespacial: caso Baja California

Amalia Medina Palomera Dra.¹, M.I. Acela Castellón Barraza²,
M.I. Julio C. Medina Aguirre³ y Chiemi G. Corral Kameta⁴

Resumen— Este documento se basa en el caso de estudio del clúster aeroespacial en desarrollo en la región de Baja California (México), dirigimos el análisis a los factores determinantes del establecimiento y crecimiento del clúster aeroespacial, tomando en consideración a los organismos de promoción. Para este propósito, se consideran una variedad de factores internos al clúster, locales, regionales, y espaciales; también se considera el rol de los cambios tecnológicos y como ellos afectan a la industria. Observamos que las regulaciones globales y nacionales junto con los factores locales tales como la existencia de mano de obra calificada, innovación y políticas locales, juegan un rol significativo en el desarrollo de un clúster; y como los factores que fueron esenciales por décadas para el surgimiento del clúster aeroespacial, desaparecen paulatinamente mientras que otros permanecen a medida que se van considerando nuevos factores que impulsan su consolidación y desarrollo.

Palabras clave—clúster industrial, clúster aeroespacial, factores de localización industrial.

Introducción

Los clústeres se originan como resultado de la necesidad de una empresa ancla de optimizar diferentes factores que resultan en el logro de beneficios económicos, según Boja (2011) y Martínez (2005) algunos beneficios son: un mercado local mayor para productos y servicios; reducción en los costos de transporte, cadena de suministro y fácil acceso a los recursos; alto grado de especialización en servicios y productos; mayor experiencia y especialización de la fuerza de trabajo, intercambio de ideas y conocimientos resultante del contacto directo de la fuerza laboral entre las firmas de la misma industria; imposición y sustentabilidad para la innovación; mayor confianza entre los integrantes del clúster para la colaboración e intercambio de información debido a su proximidad; infraestructura en telecomunicaciones y transporte, áreas industriales, que se refiera a la existencia de industria de apoyo local y actividades industriales similares, mano de obra, universidades y centros de investigación y política de desarrollo.

Existen una variedad de estudios los cuales hacen referencia a los factores que deben prevalecer en una región para el establecimiento o permanencia de clústeres industriales, el más reciente es el meta-estudio desarrollado por Brenner y Mühling (2012) quienes hacen una diferencia entre factores prerrequisito para el establecimiento de un clúster (mano de obra calificada, salario, universidades y centros de investigación, proveedores, estructura industrial, demanda local, capital del mercado local, política local, política nacional, cultura y tradiciones regionales, ubicación geográfica, infraestructura de transporte, calidad de vida, urbanización, parques tecnológicos), los factores que impulsan a los clústeres es decir que ayudan a establecer condiciones favorables (científicos que podrían participar en el desarrollo, innovaciones cruciales, actividades de promoción de la región, medidas políticas específicas, eventos históricos, establecimiento de una industria ancla), y aquellos procesos internos que hacen más grandes a los clústeres (acumulación de capital humano local; interacción entre empresas, educación pública e investigación; ubicación de empresas dentro del clúster; relación proveedor-comprador; intercambio de conocimiento entre empresas; intercambio de conocimiento dentro de la misma industria; cooperación entre empresas; interacción entre industrias y empresas de capital de riesgo; interacción entre las empresas y la opinión pública local), no obstante lo anterior aun cuando los factores coincidan para diferentes clústeres en relación a su giro, o ubicación geográfica, la relevancia o presencia de cada uno de ellos se ve influenciada por las características específicas de la situación en que se originaron y se han desarrollado.

Los clústeres industriales tienen una importancia estratégica a nivel nacional, debido a la aglomeración de empresas que producen una ventaja poderosa y sostenible en competitividad, al respecto Zhu et al. (2013) presenta los siguientes factores que influyen en la competitividad de un clúster aeroespacial: factores de producción; condiciones de demanda; industrias relacionadas de soporte; estrategia y estructura del clúster; y apoyo del

¹ Amalia Medina Palomera Dra. es Profesora Investigadora del Instituto Tecnológico de Mexicali, Baja California, México. amaliamedina@itmexicali.edu.mx (**autor corresponsal**)

² El M.I. Acela Castellón Barraza es Profesora y Jefa del Dpto. de Gestión Tecnológica y Vinculación del Instituto Tecnológico de Mexicali, y Profesora de la Universidad Autónoma de Baja California, Baja California, México. gestion@itmexicali.edu.mx

³ El M.I. Julio César Medina Aguirre es Profesor de Tiempo Completo del Instituto Tecnológico de Mexicali, Baja California, México. jcma63@yahoo.com.mx

⁴ La Srita. Chiemi Guadalupe Corral Kameta es Estudiante de la Carrera en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Mexicali, Baja California, México. kameta_10_2@hotmail.com

gobierno. Aunque la competitividad es por sí mismo un tema interesante pues en México existe más de un clúster aeroespacial, este estudio se centrará en el análisis de los factores primordiales de crecimiento que emergen actualmente para el caso del clúster aeroespacial en Baja California.

Análisis del clúster aeroespacial en Baja California

Marco de referencia.

En general, el mercado mexicano se caracteriza por los clústeres que están vinculados con industrias e instituciones, desde proveedores a universidades a agencias de gobierno y que disfrutan de un éxito competitivo en campos particulares. Los clústeres presentan las ventajas mencionadas anteriormente y son consistentes con lo señalado por Brenner y Muling (2013) en cuanto a los factores condicionantes de Porter para la existencia de clústeres como la mano de obra calificada y además la existencia de factores que alientan ese desarrollo, como son política nacional y local.

La mano de obra a la que se refieren estos factores contiene conocimientos y habilidades que han sido obtenidas a través de la educación y la práctica, y que actúan como prerrequisitos en virtud de ser recursos que son aportados de manera local en la región en donde emerge un determinado clúster.

Boja (2011) menciona que otro factor importante para el desarrollo de los clústeres es la innovación y el intercambio continuo de información a través de la transferencia directa basada en cooperación tecnológica o la adquisición; la transferencia indirecta a través de la migración de la mano de obra o por el análisis y observación de la competencia; transferencias indirectas por el cambio en los apoyos de nuevos negocios basado en ideas y tecnologías resultantes de la investigación. Boja reitera a través del Modelo de Triple Hélice (MTH), que este intercambio de información está definido por la relación entre tres factores importantes para el desarrollo del clúster: educación, gobierno y negocios. Y en este marco menciona que la cooperación entre las tres esferas institucionales (Universidad – Industria – Estado) es fundamental para mejorar el sistema de innovación tanto nacional como regional. Como puede observarse, estos grandes factores y requisitos llevan al reconocimiento de la necesidad de que las políticas gubernamentales apoyen el desarrollo de clústeres a través de políticas que conlleven a su vez al desarrollo regional, al incremento de la competitividad a través de la generación de mano de obra especializada y en general al apoyo en términos de productividad, actualmente en Baja California se observa la gestación del MTH mediante acciones concretas que coordina gobierno del estado, como parte de las estrategias que se mencionan enseguida.

De acuerdo a ProMéxico (2014) desde 1981 la industria aeroespacial y de defensa alrededor del mundo ha incrementado paulatinamente su demanda, así mismo se encuentra ya establecida la tendencia de las líneas de desarrollo del clúster desde las perspectivas social, tecnológica, económica medioambiental, política legal hasta el año 2022. En México los clústeres aeroespaciales consideran como parte de sus estrategias lo siguiente:

- Capacitación de la mano de obra la cual es esencial para el clúster, los niveles deseables de la población en el clúster son 46% de operadores, técnicos e inspectores, 34% de ingenieros y supervisores y 20% de ingenieros especializados e investigadores.
- Integración de un grupo de trabajo para desarrollar el programa estratégico educativo espacial, el cual se define por el MTH.
- Desarrollo de proveedores mediante la identificación de oportunidades de negocio en la cadena de suministro o bien proveedores con potencial para desarrollarse en mayor escala.
- Desarrollo de redes logísticas, en base a proyectos específicos, y creación y mejora de la infraestructura.

En el estado de Baja California (B.C) las estrategias consisten en centrar sus capacidades de innovación en servicios basados en conocimiento de alto valor (Knowledge Process Outsourcing , KPO) para la industria aeroespacial y de defensa global (A+D). Con esto busca perfilar a la entidad como un lugar de agrupamiento aeroespacial teniendo como base que el estado cuenta con una de las más grandes matrículas de estudiantes en ingeniería y tecnología necesarios para el crecimiento de las operaciones y ampliar nuevas áreas de producción; y adicionalmente fortalecer el trabajo conjunto entre industria, academia y gobierno. Ardy Najafian representante del clúster aeroespacial de Mexicali indica que B.C. es estado con mayor cantidad de compañías del ramo aeroespacial en México (Presentación realizada el 16 de diciembre el 2014).

El proceso de creación y fortalecimiento del desarrollo y crecimiento de clústeres representa un tema de interés debido a que se conocen los beneficios que conllevan para la región donde se establecen. Martínez Pellegrini (2009) indicó la necesidad de una política empresarial basada en el desarrollo y fomento de clústeres con la finalidad de consolidar un sistema productivo local, al respecto en febrero de 2012 fue constituido de forma honoraria el clúster aeroespacial en B.C. y en la actualidad se encuentra en vías de la consolidación formal. En fechas recientes se han reunido representantes empresariales y gubernamentales para la realización de una política de desarrollo

empresarial (PDE) para el estado de Baja California. La PDE pretende impulsar una eficiente vinculación entre el aparato productivo y el sistema estatal de innovación, con este fin la PDE identifica las vocaciones productivas del estado y los municipios bajacalifornianos desde una perspectiva de la importancia y dinámica de los sectores socioeconómicos; con esto pretenden identificar las áreas de oportunidad que tiene el sistema estatal para adecuar la oferta en función de las demandas de la estructura productiva estatal y municipal. Los criterios utilizados para definir cuáles son las actividades económicas potencialmente más importantes y dinámicas a ubicar en Baja California son: selección de sectores de mayor peso económico, selección de sectores de alto crecimiento, selección de sectores de alto crecimiento económico; y las variables utilizadas para determinar las vocaciones productivas de la región son: personal ocupado, valor agregado y, producto interno bruto.

Una rama de actividad con gran auge es la correspondiente a la fabricación de equipo aeroespacial y de defensa global, el clúster se encuentra ubicado a lo largo de la frontera norte del estado de Baja California más específicamente en Mexicali y Tijuana.

Análisis factorial.

El principal organismo que promueve al estado es la Secretaría de Desarrollo Económico de Baja California (SEDECO), esta secretaria proporcionó los siguientes factores preponderantes para atraer industrias e impulsar el desarrollo del clúster aeroespacial:

1. Mercado: Baja California colinda al norte con Estados Unidos de Norteamérica, existen a lo largo de la frontera norte garitas hacia Estados Unidos y otros países, estas son puertas de acceso para el flujo de personas, materia prima y producto terminado en ambas direcciones, en ellas se cuenta con el servicio de aduanas para la importación y exportación de mercancía. En Mexicali y Tijuana, están ubicadas una aduana para tractocamiones, y otra en cada uno de los aeropuertos de los mencionados municipios. Los subfactores a considerar como parte del factor mercado son:

- Cercanía de las naves industriales con las garitas.
- Tiempo de traslado hacia el puerto fronterizo.
- Empresas proveedoras de insumos locales.
- Facilidad y rapidez para la obtención de materias primas.

El desarrollo de las capacidades de los proveedores también tiene un papel relevante en la evolución de los patrones de gobierno de las cadenas globales de valor (Elola, Valdalisio y López, 2013). La estrategia impulsada por ProMéxico concluye en la necesidad de outsourcing de la industria aeroespacial, donde el país y las empresas nacionales puedan intervenir como proveedores. (Casalet et al., 2011). Actualmente Baja California cuenta con 86 empresas proveedoras dentro del clúster aeroespacial en Baja California según información proporcionada por APCO (16/11/2014).

El tiempo de traslado al puerto fronterizo es un indicador relevante pues la disminución de tiempos de entrega supone costos que es deseable evitar, un ejemplo de esto lo describe Ardy Najafian (16/12/2014) al comentar que la empresa GKN decidió ubicarse en Mexicali en lugar de Tijuana debido a que esta última ciudad presenta mayores tiempos de traslado y espera en la garita al exportar a Estos Unidos.

2. Transporte: El requerimiento de transportar lo mejor y más rápido posible es esencial para la cadena de suministro, siendo obvio que la cantidad, características y estado de la infraestructura vial sea de relevancia para las industrias del clúster aeroespacial en Baja California. El patrón de localización de los sectores manufactureros depende de los relativos tamaños de transportación y costos de desplazamiento (Takatsuka y Zeng, 2013), motivo por el cual algunas empresas prefieren localizarse próximas a las vías de transporte, aeropuertos, puertos marítimos, estaciones de ferrocarriles o centros de distribución más adecuados para llevar sus mercancías al lugar de destino. Los subfactores que se consideran para el factor transporte son:

- Cercanía de las naves industriales con el aeropuerto.
- Aeropuertos de clase internacional.
- Número de destinos aéreos.
- Cercanía con los principales puertos marítimos del Estado.
- Infraestructura vial.

Mexicali y Tijuana cuentan cada ciudad con un aeropuerto internacional, sin embargo las terminales aéreas son diferenciadas según su capacidad de transporte en vuelos comerciales, particulares y oficiales tanto nacionales como internacionales.

Respecto a la infraestructura vial es considerada la accesibilidad así pues pueden considerarse los tipos de vías existentes. En Baja California se tienen carreteras federales y estatales que están disponibles para transporte, la diferencia estriba en el costo de cada una, siendo las federales de acceso libre. Dentro de la ciudad también adquieren relevancia significativa el acceso a avenidas o bulevares que difieren en cantidad de carriles para la circulación, los más amplios son los preferidos por los transportistas.

El transporte ferroviario no es considerado por el clúster aeroespacial en la región de Baja California, así como tampoco el marítimo debido a sus bajos volúmenes de transporte de mercancía de las industrias aeroespaciales de B.C.

3. Mano de obra: El Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Baja California (Vega, 2013), impulsa la creación de condiciones propicias para generar mayor número de empleos, procurando se tenga un menor número de desocupación, siendo que una de las estrategias principales el incremento del porcentaje de población ocupada que gana más de 5 salarios mínimos para posicionar mejores niveles de ingreso.

Lo anterior es consistente con la obtención de mano de obra calificada, ya que la calidad del capital humano que se tiene por objetivo político, se da de acuerdo a la mejoría de la productividad, la capacitación y la certificación de competencias laborales, siendo que para ello los programas de apoyo directos a las empresas permiten fomentar los factores necesarios antes mencionados ya que la capacitación es mencionada a partir las estrategias siguientes: fortalecer el apoyo de becas de capacitación para y en el trabajo, y apoyar la capacitación requerida por el sector empresarial.

Incluso, estas políticas de fomento de clústeres, están adecuadamente vinculadas a nivel federal con el programa impulsado por la Secretaría de Economía intitulado Pro-Aéreo 2012-2020, Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial, lo anterior es apoyado a su vez por la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial (FEMIA) la cual considera la formación de capital humano, el fortalecimiento y desarrollo de capacidades. Los subfactores que se consideran dentro del factor mano de obra son:

- Densidad demográfica
- Índices de salud de la población.
- Mano de obra disponible.
- Nivel de escolaridad de la mano de obra (incluye capacitación y preparación de la misma).
- Población con estudios en media superior y superior.
- Población estudiantil y egresados de carreras relacionadas en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI).
- Rangos de edades de la mano de obra.
- Conocimientos básicos a moderados del idioma inglés en la población activa.

La disponibilidad de mano de obra y sus características son un factor primordial para el clúster aeroespacial que considera únicamente las poblaciones con alta (más de 2000 habitantes/Km²) y media (entre 1500 y menos de 2000 habitantes / Km²) densidad de población, por lo que las características de esta son las referentes a las poblaciones que se encuentren en alguna de los dos tipos.

En relación al conocimiento del idioma inglés todas las universidades de mayor matrícula en la región incluyen dentro de sus programas la exigencia de un nivel de inglés básico a intermedio en el egresado.

4. Consideraciones del sitio: El estado de Baja California se caracteriza por la presencia de industrias maquiladoras que, con el tiempo, han propiciado las condiciones adecuadas para el establecimiento de otras industrias maquiladoras y fábricas que les proveen de materiales lo cual es la base de cualquier clúster. Los subfactores que se consideran para este factor son:

- Disponibilidad de naves industriales.
- Posicionamiento de otras empresas de clase mundial en el municipio.
- Número de ramas que integra el clúster por municipio.
- Costos de servicios de logística (servicios aduanales, transporte tiempos de traslado).
- Facilidad en los trámites migratorios (visas de trabajo).

Actualmente Mexicali tiene 25 parques industriales y Tijuana 57 según la SEDECO, cada uno de estos parques publicita constantemente la disponibilidad de naves industriales o bien terreno para la construcción de industrias dentro de sus parques.

Una característica diferente es la consideración de empresas de clase mundial diferentes a la del clúster aeroespacial, y es que estas son un indicador de la adecuación del territorio para albergar plantas industriales.

En el estado de Baja California existe solo un consulado de Estados Unidos el cual está ubicado en la ciudad de Tijuana por lo que los residentes del Mexicali que inician su trámite de visa en Mexicali deben trasladarse a Tijuana para concluirlo, sin embargo los permisos para internarse a los Estados Unidos son otorgados en la ciudad y para estos casos SEDECO percibe una mayor demora para la ciudad de Tijuana.

5. Servicios: La generación y desarrollo de vínculos externos entre proveedores locales y empresas internacionales de los clústeres son una ventana importante para los avances tecnológicos y la expansión de los mercados en la economía global. Por otra parte, la falta de innovación, junto con la competencia feroz, bien puede influir en la capacidad de desarrollo del clúster y conducir a su extinción (Edgington y Hayter, 2013). El sector aeroespacial a diferencia de algunos otros, incluye dimensiones de aprendizaje, innovación y la capacidad de fabricar mejores productos de forma más eficiente, mediante actividades que requieren mayor capacitación y

formación en conocimientos especializados para escalar hacia actividades de mayor valor agregado y contenido tecnológico, que permitan acceder a nuevos mercados. En México, el sector aeroespacial se encuentra categorizado en tres actividades básicas del proceso de producción que requieren de servicios especiales, estas son: manufactura, servicios e I+D, y mantenimiento y reparación. Las actividades básicas se encuentran principalmente en dos polos estratégicos de innovación que son los estados de Baja California y Querétaro, en ellos se concentran la mayoría de las empresas, instituciones de educación y de investigación, infraestructura de servicios y redes de vinculación, verticales y horizontales (Casalet et al., 2011). Los subfactores que se consideran son:

- Instalaciones e infraestructura para las actividades de innovación y desarrollo tecnológico.
- Planeación y distribución urbana.
- Estética de la ciudad.

6. Servicio público: Mexicali cuenta con un abastecimiento constante de agua proveniente del Rio Colorado ubicado en el estado de Sonora, el cual a su vez abastece a la ciudad de Tijuana. No obstante existen tarifas especiales para ambos municipios para el consumo industrial tanto para agua como para energía eléctrica. Los subfactores que se consideran son:

- Costos o tarifas de energía y agua para consumo industrial.
- Infraestructura de la ciudad.

7. Gobierno: A nivel local y dentro del rubro de Gestión y Promoción del desarrollo Regional (Vega, 2013), se tiene el compromiso de construir un gobierno y sector productivo que, entre otros, potencialice las capacidades productivas de Baja California, aprovechando la posición geográfica y su fortaleza en zonas económicas y estratégicas. Esta gran oportunidad se da a partir de cuatro estrategias: 1. Gestionar la promulgación de estímulos federales que favorezcan la participación de la proveeduría nacional en la fabricación de productos de exportación; 2. Incrementar la participación de las empresas locales en la red de proveeduría de empresas exportadoras para incrementar la proveeduría de los insumos totales; 3. Impulsar y promocionar productos locales en mercados extranjeros y 5. Fortalecer el impulso al clúster aeroespacial, así como los otros existentes. Asimismo, se cuentan con estrategias para lograr que B.C. escale al quinto lugar nacional en los índices de competitividad y con una mayor productividad laboral y empresarial, mediante: 1. Atender inhibidores que frenan el desarrollo; 2. Desarrollar mecanismos que fomenten la retención de empresas, su empleo y atracción de nuevas inversiones estratégicas; 3. Incrementar los proyectos tecnológicos que fortalezcan la productividad laboral y la competitividad empresarial; 4. Fortalecer los apoyos a la micro, pequeña y mediana industria. Los subfactores que se consideran para el factor gobierno son:

- Participación del sector del municipio a nivel nacional.
- Deuda pública municipal.
- Apoyos y estímulos fiscales.

8. Educación: Lundvall menciona que las universidades son los centros generadores por excelencia de investigación y desarrollo, y juegan un rol básico en el desarrollo de clústeres, basado en la idea de que estos centros de investigación responden a las necesidades generadas por los sectores geográficos industriales en que están insertadas (Mungaray et al. 2011). En Baja California se cuenta con IES que tienen campus en ambas ciudades Mexicali y Tijuana las cuales tienen diversas carreras de ingeniería: Centro de Enseñanza Técnica y Superior (CETYS), Universidad Autónoma de Baja California (UABC), Instituto Tecnológico de Mexicali (ITM), Instituto Tecnológico de Tijuana, Universidad Tecnológica de Tijuana (UTT). Los subfactores que se consideran para el factor educación son:

- Instituciones de Educación Superior (IES) con carreras relacionadas en CTI.
- Vinculación: empresas-IES-sector público.

Actualmente se hace notar la escasez de talento en la industria aeroespacial a nivel global según lo indica ProMéxico (2014). Por ello, la UABC puso en marcha desde hace cinco años el Centro de Tecnología Aeroespacial y de Ingeniería, además de un campus de ingeniería que tiene un laboratorio especializado en materiales compuestos, el cual fue construido en colaboración con Honeywell Aeroespace. CETYS ofrece un programa de ingeniería en aeronáutica y una maestría en aeroespacial, en esta universidad se está trabajando en la construcción de un laboratorio de prototipos de aviones a escala y modelos de automóvil. El ITM actualmente está realizando las gestiones para incluir en el programa de ingeniería mecatrónica la especialidad en aeroespacial en coordinación con el clúster aeroespacial de Mexicali. A nivel técnico la UTT tiene un programa de vinculación con empresas del sector aeroespacial, tiene un programa en ingeniería en mecatrónica y dos programas técnicos profesionales en mecatrónica y fabricación de arneses aeroespaciales, los cuales fueron adaptados conforme a las necesidades de la industria local, la UTT cuenta con el Product Lifecycle Managemet Lab el cual de forma virtual controla el proceso de fabricación del producto desde su diseño hasta la entrega al cliente. El Colegio Nacional de Educación Superior

Técnica (Conalep) en coordinación con Baja California Aerospace Cluster inauguró un centro de mecanizado de precisión, el centro fue patrocinado parcialmente por empresas locales como Zodiac y Solar Turbines.

9. Seguridad: Este es único factor desfavorable, el cual es el resultado de las condiciones sociopolíticas de la región. La seguridad es considerada como la incidencia de criminalidad, así también se considera el sentir de la población hacia la seguridad.

- Seguridad.
- Percepción de seguridad por parte de los ciudadanos.

10. Clima: En Baja California se cuenta con una diversidad de climas, Mexicali está asentado en una región desértica que en sus inicios fue dedicada principalmente a la agricultura sus veranos suelen ser muy calurosos y sus inviernos cortos y muy fríos; por el contrario Tijuana se encuentra colindante a el Océano Pacífico lo que origina temperaturas menos calurosas en verano y menos frío en invierno. El subfactor considerado es:

- Temperaturas promedio mensual en la región

Conclusiones

El estado de Baja California presenta grandes fortalezas con respecto al fomento y desarrollo del clúster aeroespacial, ya que cuenta con las políticas adecuadas de impulso a este sector en concordancia con las establecidas por la estrategia de desarrollo del gobierno federal. Igualmente importante, son los programas de apoyo que desde la Secretaría de Trabajo se impulsan para incrementar la competitividad de la industria en México, así como los programas de la Secretaría de Economía a través de Pro-Aéreo. A partir de este macrosistema se apuntalan las condiciones regionales que permiten la atracción de una mayor inversión, el crecimiento de la industria local y a través del impulso a las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas como empresas proveedoras de los clústeres que permiten el incremento de la competitividad del estado. Son las inversiones y factores de la región lo que alienta el crecimiento del clúster aeroespacial en Baja California.

En cuanto al análisis factorial realizado para la región de Baja California se denota que el organismo promotor del clúster aeroespacial y que actualmente gestiona y coordina las acciones del MTH tiene en consideración algunos de los factores que todavía indican su próxima consolidación y que son esenciales para la atracción de nuevas industrias dentro del giro aeroespacial (factores 2,3,7,y 8 de la sección anterior), pero al mismo tiempo ha dejado a un lado algunos de ellos los cuales corresponden al 60% de los identificados por Brenner y Mühling; en mayor proporción actualmente se están considerando actores que impulsan a los clústeres mediante la demostración de las condiciones más favorables de la región con base al esfuerzo que se está efectuando para que los científicos de la región participen en el desarrollo de procesos dentro y fuera de las instalaciones del clúster, la creación de plataformas de vinculación y establecimiento de laboratorios para propiciar la innovación, y el estímulo que se le da a la relación proveedor-comprador por medio de los eventos específicos destinados a ello. Con lo anterior se están sentando las bases para los factores primordiales que se requieren para acrecentar a los clústeres.

Considerando a los factores y subfactores como indicadores del grado de desarrollo del clúster en la región se puede decir que el clúster aeroespacial de Baja California se encuentra en una etapa de crecimiento en vías de la consolidación de los principales actores de la triple hélice lo que denota que aún queda un camino largo por recorrer para que el clúster llegue a un estado de madurez; no obstante el camino será más corto de seguir impulsándose, como recientemente se ha observado, desde nivel nacional con las iniciativas de apoyo a los clústeres.

Referencias

- Brenner, T.y A. Mühling. "Factors and mechanisms causing the emergence of local industrial clusters: a summary of 159 cases ," *Regional Studies*, Vol. 47, No. 4, 2013.
- Casalet, M., E. Buenrostro, F. Stezano, R. Oliver, L. Abelenda "Evolución y complejidad en el desarrollo de Encadenamientos Productivos en México" *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)* , 2011
- Boja, C. "IT clusters as a special type of industrial clusters," *Informática Económica*, Vol. 2, No. 15, 2011.
- Edgington D.y Hayter R. "The In Situ Upgrading of Japanese Electronics Firms in Malaysian Industrial Clusters". *Economic Geography*. 2013 Clark University. Consulta: 10 diciembre del 2014. Dirección de internet:www.economicgeography.org
- Elola, A. A., J.M. Valdaliso, y S. López. "The competitive position of the basque aeroespacial cluster in global value chains: A Historical Analysis," *European Planning Studies* Vol. 21, No. 7, 2013.
- Martínez Pellégrini, S.A. "Clústeres y sistemas productivos locales en la frontera norte de México: Baja California," *Revista Pueblos y Fronteras digital. Iniciativa empresarial y desarrollo local de América Latina*, No. 6, 2009, consultada por internet el 4 de diciembre del 2014. Dirección de internet: <http://www.pueblosyfronteras.unam.mx>.
- Mungara, A., J.Ramos, I. Plascencia, y P. Moctezuma. "Las instituciones de educación superior en el sistema regional de innovación de Baja California," *Revista de la Educación Superior*, Vol. XL(2), No. 158, 2011.
- ProMéxico. "Plan nacional de vuelo. Industria aeroespacial mexicana. Mapa de ruta," Documento en línea, 2014, consultada por internet el 15 diciembre del 2014. Dirección de internet: www.Promexico.gob.mx/documentos_mapas-de-rita_MRT-Aeroespacial-2014.
- Takatsuka, H. y D-Z. Zeng. "Industrial configuration in an economy with low transportation costs," *Ann Reg Sci*, Vol. 51, 2013.
- Vega de Lamadrid, F. "Plan estratégico de Baja California 2013-2019," Gobierno del Estado de Baja California (en línea), 2013, consultado por Internet el 12 de diciembre de 2014. Dirección de internet: <http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/gobierno/doctos/PEdeBC%202013-2019.pdf>.

Ciudades Rurales Sustentables en Chiapas

Lic. Daniela Medina Paredes, Mtra. Maribel Hernández Arango

Resumen: Chiapas es muy buen ejemplo de la gran diversidad, pero también tiene un enorme rezago económico que busca ser disminuido por medio de diversas políticas sociales, una de éstas es la generada por instancias internacionales y puesta en marcha: el proyecto de las Ciudades Rurales Sustentables CRS. Las CRS buscaban mejorar la calidad de vida de los habitantes del estado que residen en comunidades aisladas donde es muy difícil acceder y dotar de servicios que mejoren su calidad de vida. Este es parte de los Objetivos de Desarrollo del Milenio que fue impulsado por las Naciones Unidas, donde se prioriza el combate de la pobreza extrema; en el caso de Chiapas, parece que existe una distorsión de este objetivo

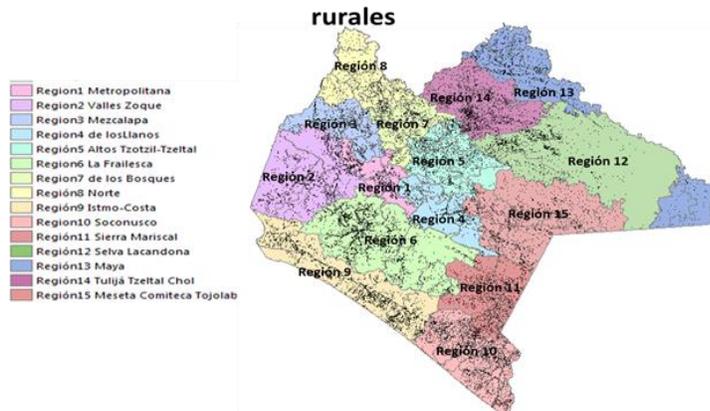
Palabras clave: Sustentabilidad, Exclusión Social, Ciudades Rurales.

Introducción

El crecimiento poblacional en Chiapas desde 2005 a la fecha es de 4,796,580 habitantes y el universo de localidades en el estado llegó a un total de 19,386 localidades, de las cuales, 19,237 localidades tienen menos de 2,500 habitantes, 14,346 localidades menos de 100 habitantes y 12,561 localidades menos de 50 habitantes. El grado de dispersión de las comunidades es muy alto y aunado a esto existe una problemática adicional, lo accidentado de su orografía; ésta última, dificulta el desarrollo de las comunidades pues hace poco eficiente la comunicación, el otorgamiento y la dotación de servicios e infraestructura. Siendo ésta la justificación principal que presenta el gobierno del Estado de Chiapas para poner en marcha la política pública de Ciudades y Villas Rurales Sustentables como una estrategia de desarrollo regional para combatir la dispersión poblacional y poder así erradicar la pobreza que existe en este estado. Creando Ciudades Rurales Sustentables (CRS), se pretende adecuar la distribución territorial, agrupando a diversas localidades dispersas en una sola ciudad rural, dotándoles de viviendas con servicios públicos, empleos y dentro de un ambiente de sustentabilidad en el uso de los recursos naturales. Además, en el 2011 el gobierno de Chiapas modificó la estructura de las regiones económicas para favorecer la implementación de las CRS y contribuir a la concentración poblacional, quedando las regiones económicas como se muestra en la imagen 1.

Imagen 1

Chiapas: Regiones económicas y localidades rurales



Fuente: Elaboración propia con base en capas de mapa digital INEGI

Es importante mencionar que entendemos por *ciudad*, a aquel lugar caracterizado principalmente por ser un espacio geográfico grande y con amplia densidad poblacional, donde los medios de existencia se basan principalmente en la concentración de actividades industriales y comerciales, se mantiene cierta heterogeneidad en cuanto a su cultura y tiene un alto grado de interacción social. Si dejamos a un lado las características físicas y tomamos en cuenta las cualitativas, una ciudad implica una segregación, desconocimiento mutuo, espíritu de competencia eliminando los lazos de solidaridad, división de trabajo, entre otros. Por otro lado, lo *rural*, son sectores de la población que se dedican a la producción de artículos primarios que rinde la tierra y donde existe cierta homogeneidad de sus habitantes en cuanto a su cultura y formas de vida.

A partir de lo anterior, se reconoce entonces que existe una discrepancia entre ambos términos que resultarían imposibles agrupar para darle nombre a un lugar geográfico. Un lugar urbano jamás podrá ser rural al mismo tiempo,

y viceversa. Entonces, ¿Por qué esa intención de llamar así a este proyecto? Por un lado lo que se pretendió fue darle esa publicidad de ser un lugar moderno, con todo lo que una ciudad cuenta, pero sin dejar a un lado el carácter tradicional de la forma de vida de esa población. Si justificamos esto con lo definido entonces entendemos que este tipo de lugar pretendía aglomerar a la población, desvincular las relaciones de mercado que ya se contaban para introducirlo a un medio capitalista integrando actividades de carácter comercial e industrial, pero también permitiéndoles seguir desarrollando la agricultura; esto con fin tener actividades para subsistir.

Siendo que el ejercicio de las CRS en el estado de Chiapas tuvo como objetivo introducir un modelo para erradicar la pobreza extrema, con la finalidad de que sus habitantes contaran con una vivienda digna y servicios básicos de calidad, agua potable, planta potabilizadora, drenaje y alcantarillado, planta de tratamiento de aguas residuales, electricidad y alumbrado público mediante celdas solares, torre de comunicaciones con telefonía fija y celular, acceso a internet y redes de información, centro de educación básica integral equipado con tecnología de punta, jardín de niños, primaria y secundaria, y un Centro de Salud con servicios ampliados con área de telemedicina y equipamiento de tecnología. Ya que todas las Ciudades y Villas Rurales Sustentables deben diseñarse cumpliendo 5 componentes básicos:

- Desarrollo urbano
- Desarrollo social
- Económico, productivo y de servicios
- Ambiental
- Legalidad y Gobierno

El Programa CRS es parte de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) que fue impulsado por las Naciones Unidas desde el año 2000, los ODM priorizan el combate la pobreza extrema, a pesar de que existen cuestionamientos respecto a los ODM - siendo el más importante que no se puede homogeneizar las necesidades de los diferentes pueblos en el mundo - en julio de 2009, el Congreso del Estado de Chiapas incluyó a los ODM en su Constitución. En el caso de Chiapas, parece que existe una distorsión de los Objetivos de Milenio puesto que se busca mejorar índices específicos sin atacar el carácter estructural de la pobreza. (Arévalo, 2014)

El primer caso de CRS en todo el país lo encontramos en la comunidad Nuevo Juan del Grijalva inaugurada en 2009, localidad que fue construida por los acontecimientos del 4 de noviembre de 2007 que fueron derivados por las fuertes lluvias. Este desastre, aunado a la ineptitud de las estrategias de desazolve de la Comisión Nacional del Agua (Conagua) y la Comisión Federal de Electricidad, mantuvo bajo el agua a 404 casas de 33 pueblos y 960 mil hectáreas productivas durante más tres meses. De todos los afectados, el pueblo de Juan de Grijalva sufrió la peor suerte: quedó sepultado por el desgajamiento de un cerro en el municipio de Ostucán, en la zona norte de Chiapas. En la CRS pasaron a vivir de manera inicial 1,704 habitantes de 11 localidades que fueron afectadas.

A los habitantes de la recién estrenada ciudad se les brindaría una oportunidad de empleo digno y remunerado. Se pusieron en marcha proyectos comerciales y productivos. El gobierno estatal financió el 60% y el gobierno federal, el 40%, de casi 400 millones de pesos. Fundación Azteca, organización privada vinculada a Televisión Azteca, la segunda cadena televisiva más grande del país, también donó recursos, explicó Alejandro Gamboa, titular del Instituto de Población y Ciudades Rurales de Chiapas. (Taniguchi, H. 2011)

Así la localidad Nuevo Juan del Grijalva, que se puede observar en la imagen 2 inicio construcción con un predio de 80 hectáreas, más de la mitad correspondieron a infraestructura urbana y los restantes se utilizaron para el desarrollo de diversos proyectos productivos agroindustriales. Los primeros a cargo de la Secretaría de Economía, constituidos por cinco Súper Chiapas, que son tiendas de abarrotes, tortillerías, refresquería, cocina económica, dulcería, panadería, bloquera, herrería y carpintería. Los proyectos productivos quedaron a cargo de la Secretaría del Campo, y lo integraron las plantas procesadoras de lácteos y de cacao, tres granjas de aves de postura, ocho invernaderos y la empacadora hortofrutícola. También se impulsó la reconversión productiva, para permitir a los habitantes conservar sus tierras sustituyendo los cultivos tradicionales por otros de alto valor comercial. Al parecer, es el lugar perfecto para los personas con pobreza extrema en Chiapas, tendrían trabajo y vivienda.

Sin embargo se sabe de diversas problemáticas que han enfrentado los habitantes de las CRS; primero, las familias rurales son pluriactivas y al vivir en la ciudad tuvieron que dedicarse a una sola actividad como la cosecha de rosas, el procesamiento y empaquetamiento de café, y una ensambladora de carritos para la venta de *hot dogs*, frutas y elotes; segundo, las viviendas no cuentan con los servicios básicos además de que las estructuras de las casas, en opinión de los beneficiarios, es visiblemente frágil. El gobierno señala que las viviendas duraran 30 años en pie, mientras que la misma constructora señala que 10 años es la duración de estas viviendas; tercero, los beneficiarios cedieron sus tierras a cambio de una casa en una ciudad, cambiando la libertad por un lugar de sitio y encierro; cuarto, cambiaron su falta de créditos por el acceso a éstos por medio de Banco Azteca y Elektra; quinto, los campesinos, ese eslabón que no encajaba en ningún engrane en el sistema obrero-capitalista, pasan a ser clientes y trabajadores del corporativismo y el gobierno.

Otros elementos son que existen ciertos intereses empresariales: Telmex, Fundación Azteca, BBVA Bancomer, Banamex, Grupo Carso, Farmacias del Ahorro y Coparmex que operan instituciones universitarias (IPN y UNACH) son quienes han asesorado, evaluado y apoyado con recursos financieros la construcción de las “ciudades autosustentables”. Todas ellas tienen un lugar de honor en el Consejo Consultivo de las CRS. (KMN, 2014) Y como ya se ha mencionado, los pobladores pueden acceder a lugares comerciales para gastar el poco dinero que obtienen en toda esa gama de productos.

Imagen 2
Ubicación localidad Nuevo Juan del Grijalva



Fuente: Elaboración propia con base a Mapa digital INEGI y CRS. 2014

Las tierras que amaron y por las cuales no han sido indemnizados pues les han sido un blanco de enajenación y explotación (con ayuda de empresas), es una constante de los pobladores, los cuales al tratar de manifestarse, han sufrido represión. La genta deja de ser autosuficiente, sí, tal vez en condiciones precarias pero autosuficientes al fin, y pasan a convertirse en personas que tienen la necesidad de comprarlo todo, porque dentro de las CRS las pocas oportunidades de empleo constan en construir carritos de elotes, negocio que resultó un fracaso, pues después de algún tiempo al no percibir pagos el proyecto cerró; mientras la oposición oficial es que continúen sembrando maíz, cosechando café o desarrollando la ganadería.

Aunque se mandaron asesores y técnicos para poner en marcha los proyectos productivos para así poder tener un desarrollo de actividades industriales de transformación, éstos han tenido una opinión desfavorable por parte de los habitantes de la región, quienes en muchos casos laboran en esos lugares porque es lo único que pueden hacer, aunque en un principio se les dijo que podrían escoger que actividad industrial podrían desarrollar de los proyectos que se implementarían. En la imagen 3 se pueden observar características de las viviendas de la CRS.

Imagen 3
Ciudad Rural Sustentable en Juan de Grijalva



Resultados

A partir del análisis bibliográfico y de visitas de campo se encontró que al comienzo del proyecto y para convencer a la gente para que se mudara a ese lugar se planteaba que los pobladores no iban a gastar en luz, puesto que se incorporarían tecnologías amigables con el medio ambiente, que no se pagarían impuestos y así podrían solventar sus gastos de forma autosuficiente. Pero en realidad todo esto resultó ser una falacia, pues el pago por luz bimestralmente equivale de \$3,500 a \$5,000, éste último es el caso de una local de cocina económica, además del pago de agua (a pesar de que casi nunca hay abasto); aunque el tamaño de las casas no supera los 60 metros cuadrados (sala-comedor, cocina, baño y dos recámaras), el pago a Hacienda y los pagos por los préstamos que se vieron forzados a tomar para poner en marcha los proyectos productivos.

La especialista Martha Liliana Arévalo ha hecho un análisis crítico muy agudo sobre las CRS, y su testimonio es demoledor. "Todas las casas tienen ratas, que han encontrado estupendos nidos en la capa de unicel de los techos", mientras las paredes pueden durar húmedas durante semanas a causa de la lluvia. (Bellinghausen, H. 2012). Pareciera ser que los proyectos que tienen como fin combatir la dispersión, la pobreza y evitar los riesgos ambientales, dieron como resultado lo opuesto y además no suponen ser nada sustentables.

Las viviendas contemplaban un espacio denominado traspatio o solar el cual permite abastecer de insumos y alimentos a una familia promedio. Esto en realidad no se da, pues el lugar resulta demasiado pequeño y es mala tierra para sembrar y criar animales, por lo cual los habitantes no pueden ser autosuficientes en cuanto a sembrar parte de sus alimentos; la gente ha optado por buscar terrenos más grandes dentro de la CRS apropiándose de otros lugares cercanos a la iglesia y al invernadero lo que sólo demuestra que la gente quiere seguir dando continuidad a la forma de vida que tenían anteriormente. Además de que los pobladores renuncian a ser socios de los proyectos productivos por las pocas o nulas ganancias y deben buscar otra forma de obtener ingresos.

Tanto hombres como mujeres se esfuerzan por ganar más dinero además del que obtienen por sus actividades productivas, ahora tienen que comprar cosas que no compraban en su antigua localidad y pagar transporte para trasladarse a su antiguo terreno de siembra asumiendo nuevos costos de vida.

A continuación se muestra el cuadro número 1 que establece las diferencias que existen entre lo que debe de incluir una vivienda para llamarse sustentable y las condiciones que predominan en las viviendas dentro de las Ciudades Rurales Sustentables, para así especificar con los problemas que encontramos en este proyecto.

Cuadro 1 comparativo

Expectativa Vivienda Sustentable	Realidad Vivienda en CRS
Soluciones para el uso de suelo	Condiciones no propias para desempeñar actividades de construcción de campos de sembradío, pasturas ni asentamientos humanos
Conservación del agua	Ni consumo, ni conservación. El hecho es que el abastecimiento de agua es nulo
Eficiencia energética	No existen los medios para ahorrar energía, lo que queda demostrado con las altas facturas de pago a CFE
Ecotecnologías	No hay medios que demuestren que existen dentro de las CRS
Eficacia de los materiales de construcción	Viviendas débiles, que en poco tiempo pasaran a ser inservibles lo que no cumple con el criterio que marca una arquitectura ecológica.

Considera el entorno natural

No se ve reflejado puesto que no hay buena interacción entre pueblos, villas y CRS. Además se consideró más la dispersión social que el entorno natural

Desarrollo urbano

No hay servicios de agua potable ni energía que permitan ahorros.

Desarrollo social

No existen los recursos que permitan a la población llegar al progreso individual y colectivo, al contrario lo acrecienta.

Autosuficiencia económica

Los proyectos no se establecieron en base a un estudio de la población que se concentró, pues fracasaron. La gente no cuenta con recursos para hacer frente a sus nuevas necesidades.

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

Aunque un objetivo de la CRS es la sustentabilidad, se ha visto que por este medio no se ha podido erradicar la pobreza, ni mejorar la calidad de vida ni los índices de desarrollo humano. Entre los factores de mayor relevancia es que los beneficiarios del programa no planeaba dejar sus tierras, puesto que las localidades tienen sus características propias, costumbres y tradiciones, que hace muy difícil agruparlas y modificarlas.

La respuesta a la esperada sustentabilidad ambiental y económica no se concretó con las Ciudades Rurales sustentables; a la población se le prometía que con los proyectos productivos habría empleo y vivienda segura en la CRS pero esto no fue así. Los proyectos fracasaron, lo que derivó al desempleo, y esto provoca falta de dinero en circulación en la localidad lo que conlleva a un círculo vicioso que lejos de erradicar la pobreza está acrecentándola. Por más que el gobierno de Chiapas incorpore dentro de su constitución los Objetivos de Desarrollo del Milenio e intente por medio de las CRS llegar a su ejecución, esto no será posible si no se toman en cuenta aspectos sociales y culturales de su población, pues ha resultado imposible agrupar a personas con diferentes costumbres y desarrolladores de ciertas actividades primarias a un lugar donde se incorporan actividades que ellos desconocían. Los habitantes de la CRS no han logrado ser sustentables económicamente, pues no captan recursos suficientes de sus actividades dentro de la población, por tanto deben de buscar otras actividades que desarrollar, y una opción que ven viable es regresar a las actividades que realizan antes de vivir en la CRS.

Referencias

ARÉVALO, MARTHA. (2014) *¿Sustentabilidad de la ciudad rural sustentable?* En *Capítulo IV: Sociedad y ambiente: Vulnerabilidades, riesgos y exclusión*. Memorias del 4 Congreso Nacional de Ciencias Sociales del Consejo Mexicano de Ciencias Sociales. Consultada en <http://www.comesco.com/congreso/memoriasc.html>, el día 10 de agosto de 2014

Bellinghausen, H. (2012). *Critican el despojo que implican las ciudades rurales sustentables*. La Jornada. Consultada en <http://www.jornada.unam.mx/2012/05/20/politica/010n1pol#texto>, el día 5 de agosto de 2014

KMN. (2014). *Ciudades Rurales Sustentables; una pesadilla hecha realidad*. KOMAN ILEL Mirada Colectiva Consultada en <http://komanilel.org/2011/04/21/ciudades-rurales-sustentables-una-pesadilla-hecha-realidad/>, el día 10 de agosto de 2014

Taniguchi, H. (2011). *Ciudad sustentable: erradicar la pobreza a cambio de casa nueva*. CNN México, Planeta CNN Consultada en <http://mexico.cnn.com/nacional/2011/02/14/santiago-el-pinar-casas-nuevas-vida-nueva>, el día 10 de agosto de 2014.

Impacto del Cambio Climático en la Evapotranspiración de Referencia en el Altiplano Zacatecano: Caso Calera, Genaro Codina y Guadalupe

Ing Maby Medrano Enríquez¹, Dr. Julián González Trinidad²,
Dr. Hugo Enrique Júnez Ferreira³ y M en C. Dagoberto Chávez Carlos⁴

Resumen— En las últimas décadas mucho se ha comentado sobre el impacto del cambio climático, el cual se reporta tiene un efecto directo sobre los seres vivos del planeta, varios estudios reportan datos sobre este cambio considerado un problema global que ha tenido fuertes efectos en los últimos años, se ha registrado desde finales del siglo XIX un calentamiento entre 0.3 y 0.6 °C. Una actividad afectada directamente es la agricultura y el desarrollo fenológico de los cultivos. Con el objetivo de evaluar el efecto de este cambio en algunos cultivos se estimó la evapotranspiración de referencia (ET_0), considerando las variables climáticas temperatura, radiación, horas luz entre otras. Se aplicaron los métodos de Penman-Monteith, Blaney-Criddle y Thornthwaite, la estimación se realizó para el periodo de 1970-2013 y 2004-2013 respectivamente. Las estaciones de referencia fueron Calera, Palomas y San Gerónimo, las cuales cuentan con registros en promedio 30 años. Los resultados no muestran diferencia significativa entre los periodos estudiados ya que el comportamiento de la ET_0 es similar entre ellos. Sin embargo se observa para la estación Palomas (Genaro Codina) la existencia de una disminución de la ET_0 de 5.83 cm año⁻¹ en la última década mientras que para San Gerónimo (Guadalupe) el comportamiento es de un incremento de 9.01 cm año⁻¹ y para la estación Calera fue de 7.07 cm año⁻¹; pero entre los métodos de Penman-Monteith, Blaney-Criddle y Thornthwaite existe una diferencia significativa de la ET_0 calculada presentando una mayor correlación entre los métodos Penman-Monteith y Blaney-Criddle. Se concluye que no se observa un efecto significativo en el incremento de la evapotranspiración de los cultivos estudiados, por lo cual se puede asumir que no hay un efecto del cambio climático en el periodo analizado, sin embargo se sugiere evaluar en campo estos datos para visualizar el efecto de este cambio en las etapas fenológicas de la vegetación presente en la cuenca hidrológica.

Palabras clave— evapotranspiración, cambio climático, variables climáticas.

Introducción

En las últimas décadas mucho se ha comentado sobre el impacto del cambio climático, el cual se reporta tiene un efecto directo sobre los seres vivos del planeta, varios estudios presentan datos sobre este cambio considerado un problema global que ha tenido fuertes efectos en los últimos años, se ha registrado desde finales del siglo XIX un calentamiento entre 0.3 y 0.6 °C debido principalmente a un aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera. Además, este aumento de la temperatura, es probable que continúe en el siglo XXI, lo cual puede provocar cambios en el ciclo hidrológico, afectando la precipitación y la evaporación; una actividad afectada directamente es la agricultura y el desarrollo fenológico de los cultivos; en los últimos 15 años se ha dado mayor importancia al impacto del cambio climático en la fenología de los cultivos con la elaboración de modelos y estudios empíricos que demuestran que la fenología de la planta también podría ser útil como un indicador de los efectos biológicos a largo plazo del cambio climático en los ecosistemas terrestres (Soltani y Sinclair, 2012; Richardson et al. 2013).

La evapotranspiración (ET) en la agricultura de riego es un problema importante en las regiones áridas y semiáridas, en las que tiene gran impacto por el agotamiento y gestión del agua (Tasumi y Allen, 2007; Mohawesh, 2010; Espadafor et al. 2011;), ya que alrededor del 99% del agua utilizada en esta actividad se pierde por los cultivos como ET teniendo a su vez una alta variabilidad espacial y temporal dependiendo de las condiciones del clima, agua del suelo, tipo de cultivo y etapa fenológica en que éste se encuentre, es común que en estas regiones los campos agrícolas sean sometidos a un estrés hídrico lo que influye directamente sobre la calidad y cantidad de la producción (Rana y Katerjki, 2000, Allen et al. 2011). Por lo que la información referente a la ET es fundamental para la comprensión y la gestión de sistemas de recursos hídricos, para evaluar y cuantificar la producción de alimento y que además es un factor de gran importancia en los balances hídricos por lo que pequeños errores en las estimaciones o mediciones de la ET pueden representar volúmenes importantes de agua (Allen et al, 2011).

¹ La Ing. Maby Medrano Enríquez es Alumna de Maestría en Ingeniería Aplicada con Orientación en Recursos Hidráulicos de la Universidad Autónoma de Zacatecas. mabymedrano@live.com.mx

² El Dr. Julián González Trinidad es Docente-Investigador de la Maestría en Ingeniería Aplicada con Orientación en Recursos Hidráulicos de la Universidad Autónoma de Zacatecas. jgonza@uaz.edu.mx

³ El Dr. Hugo Enrique Júnez Ferreira es Docente-Investigador de la Maestría en Ingeniería Aplicada con Orientación en Recursos Hidráulicos de la Universidad Autónoma de Zacatecas. hejunez@hotmail.com

⁴ El M en C. Dagoberto Chávez Carlos es Docente-Investigador de la Maestría en Ingeniería Aplicada con Orientación en Recursos Hidráulicos de la Universidad Autónoma de Zacatecas. dago_chc@hotmail.com

Así, en Zacatecas, como en otras zonas áridas y semiáridas, donde la falta de lluvias limita severamente el crecimiento de los cultivos y los rendimientos, existe la necesidad de evaluar y cuantificar los impactos del cambio climático en la disponibilidad de agua y en las demandas de agua para la agricultura. Estas demandas de agua dependerán de la ET, que es un parámetro de clima integrado que da una medida de la demanda de la evaporación del aire. ET depende básicamente de cuatro variables meteorológicas: velocidad de la temperatura del aire, radiación solar, humedad relativa y viento. ET se ha utilizado ampliamente para evaluar los impactos del cambio climático en la agricultura de regadío, ya que es un componente clave del ciclo hidrológico, esencial para la gestión del agua y la programación del riego. De acuerdo con las predicciones del modelo de cambio climático, se espera que la ET aumente en los próximos años a la par con el aumento de temperatura. Sin embargo, a pesar de varios trabajos de investigación han señalado en este sentido, la disminución de las tendencias de la ET en algunas zonas de China, EE.UU. y Australia (Espadafor et al. 2011). Por otra parte (Serrat- Capdevila, et al. 2011) mencionan que la cuantificación de los impactos del cambio climático en la hidrología se ha centrado en cómo los cambios en la precipitación y la temperatura pueden afectar la escorrentía, ET, la recarga de agua subterránea así como el desarrollo fenológico de los cultivos. Sin embargo, en la mayoría de los estudios de modelos hidrológicos que intentan cuantificar los impactos del cambio climático, la inclusión de los cambios reales en el ET ha sido por lo general el aspecto menos desarrollado de la investigación. Esto es debido a las complejidades de la medición de ET, la posterior falta de datos y el número de variables necesarias para estimar con precisión las futuras tasas de evaporación en su mayoría

Por lo que la ET sigue siendo el componente más problemático del ciclo del agua debido a la heterogeneidad del paisaje y de la gran cantidad de control de los factores que intervienen, como el clima, la biofísica de la planta, propiedades del suelo y la topografía; a lo largo del tiempo varios métodos se han desarrollado para estimarla, pero intercomparaciones de las estimaciones globales ET han revelado grandes incertidumbres de estos modelos (Chen et al. 2014). Diversos autores (Villaman et al. 2001; Rana y Katerjki, 2000; Gavilán et al. 2007; Allen et al, 2011; Er-Raki et al., 2013; Holland et al. 2013; Moeletsi et al. 2013; Chen et al. 2014) señalan que existen varios métodos para estimar la evapotranspiración, los cuales se han clasificado en métodos directos e indirectos. Los directos proporcionan información directa del total de agua requerida por la vegetación y cultivos, utilizando para ello instrumentos para la determinación, y proporcionan valores muy apegados a la realidad y, a la vez, sirven para ajustar los parámetros de los métodos empíricos. Entre éstos pueden señalarse: el método gravimétrico, lisimétrico y el evapotranspirómetro de Thornthwaite. Los indirectos proporcionan una estimación del requerimiento de agua a través de todo el ciclo vegetativo mediante el uso de fórmulas empíricas; entre los cuales se pueden mencionar Penman modificado, evaporación del tanque tipo "A", Turc, Jensen-Haise, Stephens, Blaney-Criddle, Thornthwaite, Doorenbos-Pruitt entre otros; sin embargo, algunos de los modelos antes señalados están limitados debido al número de variables climáticas necesarias para estimar con precisión la ET y que en muchas ocasiones no son recabadas por las estaciones meteorológicas por lo que generan incertidumbre en sus resultados así que representan un desafío para la evaluación precisa de ET (Serrat-Capdevila et al. 2011; Chen et al. 2014).

El objetivo de este estudio fue analizar si el cambio climático ha tenido repercusiones en las tasas de ET durante la década (2004-2013) estimada a través de los métodos Penman-Monteith, Blaney-Criddle y Thornthwaite.

Materiales y Métodos

Localización de la zona de estudio y datos

El estado de Zacatecas se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas geográficas: al norte 25°08', al sur 21°02' de latitud norte; al este 100°45', al oeste 104°2' de longitud oeste, con una altitud promedio de 2,400 m.s.n.m.; colinda al norte con Durango y Coahuila de Zaragoza, al este con Coahuila de Zaragoza, Nuevo León y San Luis Potosí; al sur con Guanajuato, Jalisco y Aguascalientes; al oeste con Jalisco, Nayarit y Durango. El estado cuenta con una extensión territorial de 73, 103 km², que representan el 3.8 % de la superficie del País. Está dividido en 59 municipios (INEGI 2012). El clima dominante es semiseco templado con una precipitación anual de 532 mm.

La información climatológica para llevar a cabo este estudio se obtuvo de las estaciones Calera, San Gerónimo y Palomas que se encuentran a cargo de la Comisión Nacional del Agua y están ubicadas en una región semiárida del Altiplano Zacatecano, dichas estaciones representaron a los municipios de Calera, Guadalupe y Genaro Codina respectivamente, en la Figura 1 se presenta la localización geográfica de cada una de ellas, se analizaron dos periodos, 1970-2013 y 2004-2013. Las variables que recaban dichas estaciones son precipitación, evaporación, temperatura mensual y media; siendo las dos últimas las utilizadas para el presente estudio.



Figura 1. Ubicación geográfica de las estaciones meteorológicas utilizadas.

Métodos para la estimación de ET

El cálculo de la evapotranspiración, a través del método Penman-Monteith se realizó con apoyo del software CROPWAT 8.0 que es una herramienta recomendada por la FAO basado la siguiente ecuación (Allen et al. 1998; Allen et al. 2005), :

$$ET_0 = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)} \quad [1]$$

Donde:

ET₀ representa la evapotranspiración de referencia (mm día⁻¹); R_n es radiación neta en la superficie del cultivo (MJ m⁻² día⁻¹); G es igual al flujo de calor de suelo (MJ m⁻² día⁻¹); T representa la temperatura media del aire a 2 m de altura (°C); u₂ es velocidad del viento a 2m de altura (m seg⁻¹); e_s representa la presión de vapor de saturación (kPa); e_a es presión real de vapor (kPa); e_s-e_a representa el déficit de presión de vapor (kPa); Δ es igual a la pendiente de la curva de presión de vapor (kPa °C⁻¹); γ es constante psicrométrica (kPa °C⁻¹).

Para aplicar esta ecuación fue necesario recurrir a la estimación de la humedad relativa y la insolación, haciendo uso del software antes mencionado.

El segundo método utilizado fue el de Blaney-Criddle que se expresa de la siguiente manera (Mohawesh, 2010):

$$ET = a + b[P(0.46t_{media} + 8.13)] \quad [2]$$

Donde:

ET es evapotranspiración en mm día⁻¹; t representa la temperatura mensual media; P es porcentaje de la media anual de horas de sol; a y b son parámetros de ajuste.

El tercer método que se empleó para el cálculo de la evapotranspiración fue el establecido por Thornthwaite, donde la principal variable climática que se toma en cuenta es la temperatura. La ecuación para llevarlo a cabo es:

$$ET = 1.6 \left[\frac{10T}{I} \right]^a \quad [3]$$

Donde:

ET representa la evapotranspiración (mm mes⁻¹); T es temperatura media (°C); I es igual al índice térmico anual.

Por lo tanto para obtener el índice térmico anual es necesario realizar la sumatoria de los 12 valores mensuales de dichos índices, ello se logra mediante la siguiente ecuación:

$$I = \sum_{i=1}^{12} \left[\frac{T_i}{5} \right]^{1.5} \quad [4]$$

Donde:

T_i es la temperatura mensual (°C).

Por último a es un exponente empírico que es igual a:

$$a = 0.675 \times 10^{-6} I^3 - 0.771 \times 10^{-4} I^2 + 0.1792 \times 10^{-1} I + 0.49239 \quad [5]$$

(Pereira et al. 2004; Moeletsi et al. 2013)

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Con las variables meteorológicas obtenidas en las estaciones antes señaladas se realizó el cálculo en primer lugar de la ET a través de cada uno de los métodos antes descritos durante los periodos de 1980-2013 y del 2004-2013, con la finalidad de observar si durante la última década se ha presentado una variación de la ET a consecuencia del cambio climático. En las Figuras 2, 3 y 4 se presentan de manera gráfica los resultados de los cálculos de la evapotranspiración para los periodos antes señalados realizados con la aplicación de los métodos Penman-Monteith, Blaney-Criddle y Thornthwaite para las tres estaciones.

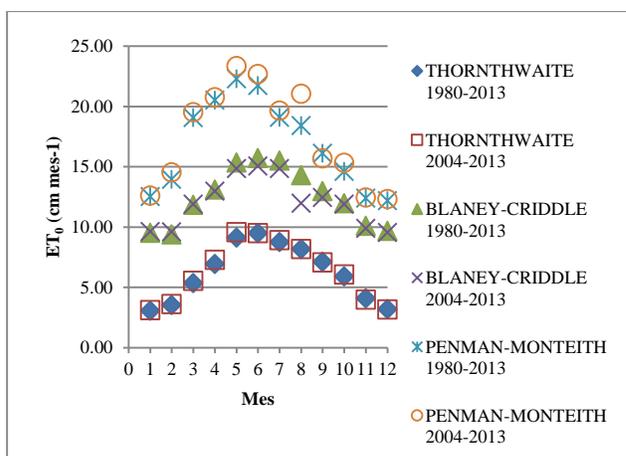


Figura 2. ET (cm mes⁻¹) estación Calera.

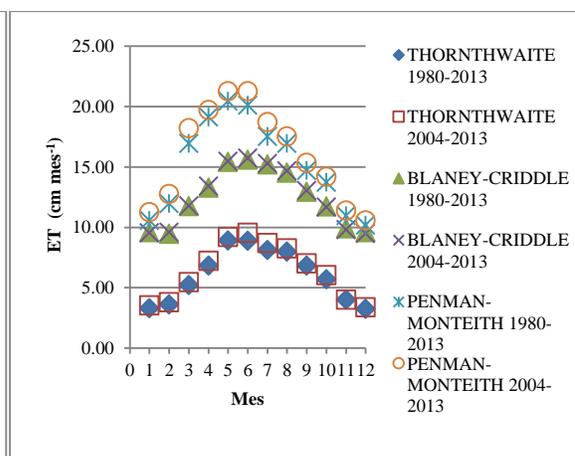


Figura 3. ET (cm mes⁻¹) estación San Gerónimo.

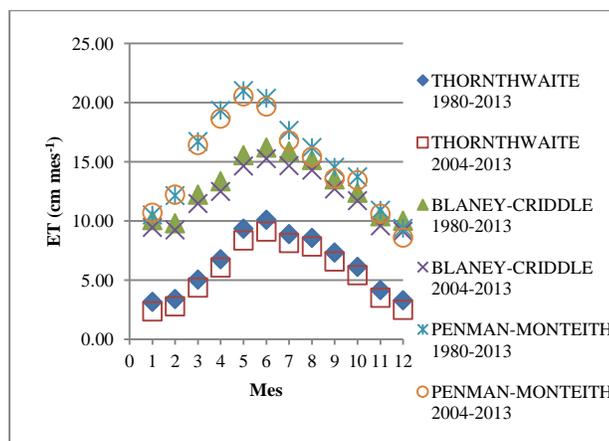


Figura 4. ET (cm mes⁻¹) estación Palomas.

Se observa en el mes de marzo un incremento en la ET, alcanzando su máximo valor en el mes de junio y a partir de este mes los valores decrecen debido a la disminución de las temperaturas y la presencia de precipitaciones durante el periodo de junio a octubre. Por otra parte se observa que el método que arroja valores más altos de ET es el de Penman-Monteith, por el contrario los valores más bajos se obtuvieron con Thornthwaite.

En el cuadro 1 se realiza una comparación de los resultados obtenidos para ambos periodos de los cuales se muestra un incremento de la ET en los últimos 10 años para las estaciones de Calera y San Gerónimo con 9.01 y 7.07 cm año⁻¹ respectivamente con el método de Penman-Monteith; el método de Blaney-Criddle en la estación San Gerónimo muestra un leve incremento de 0.49 cm año⁻¹ mientras que en la estación Calera se observa una disminución de 2.7 la cual puede ser atribuida al descenso de las temperaturas registradas en los últimos años. El método de Thornthwaite presenta un leve incremento anual de 3.48 y 1.21 cm en las estaciones San Gerónimo y Calera respectivamente; por último en la estación Palomas se observa la disminución de la ET en cualquiera de los métodos utilizados lo que indica una respuesta negativa al cambio climático derivado del decremento de las temperaturas de la región.

ESTACIÓN	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
PALOMAS													
THORNTHWAITE	-0.83	-0.62	-0.67	-0.70	-0.98	-1.00	-0.75	-0.73	-0.78	-0.71	-0.63	-0.82	-9.21
BLANEY-CRIDDLE	0.63	-0.54	-0.75	-0.87	-0.91	-0.95	-1.23	-0.87	-0.78	-0.69	-0.82	-0.88	-9.93
PENMAN-MONTEITH	0.19	0.08	-0.31	-0.69	-0.47	-0.71	-0.87	-0.77	-0.93	-0.28	-0.30	-0.78	-5.83
SAN GERÓNIMO													
THORNTHWAITE	0.23	0.19	0.23	0.38	0.29	0.65	0.57	0.28	0.19	0.35	0.00	0.13	3.48
BLANEY-CRIDDLE	0.05	0.12	0.02	0.14	0.04	0.13	0.09	0.17	0.11	-0.06	-0.10	-0.10	0.49
PENMAN-MONTEITH	0.68	0.78	1.27	0.60	0.84	1.18	1.18	0.59	0.63	0.43	0.42	0.40	9.01
CALERA													
THORNTHWAITE	0.05	0.09	0.18	0.33	0.45	0.00	0.15	0.00	-0.06	0.18	-0.10	-0.04	1.21
BLANEY-CRIDDLE	0.10	0.21	0.06	-0.12	-0.51	-0.65	-0.65	-0.25	-0.52	-0.07	-0.19	-0.12	-2.70
PENMAN-MONTEITH	0.09	0.59	0.46	0.24	1.05	0.96	0.56	2.64	-0.42	0.71	0.06	0.12	7.07

Cuadro 1. Diferencia en la ET (cm mes⁻¹) entre el periodo 1980-2013 y 2004-2013.

En el cuadro 2 se presentan los valores de r² de la regresión entre el método de Penman-Monteith y los métodos de Blaney-Criddle y Thornthwaite para ambos periodos observándose que el método con mayor relación es Blaney-Criddle con respecto a Penman-Monteith; la subestimación de la ET obtenida por el primer método se debe a que no se incluye en su cálculo la velocidad del viento y humedad relativa, siendo factores que afectan notoriamente a la vegetación y cultivos de la región.

ESTACIÓN	HISTÓRICO	ÚLTIMA DÉCADA	HISTÓRICO	ÚLTIMA DÉCADA
	Blaney-Criddle	Thornthwaite	Blaney-Criddle	Thornthwaite
PALOMAS	0.7713	0.7535	0.7372	0.7035
SAN GERÓNIMO	0.8451	0.8377	0.8411	0.8296
CALERA	0.7876	0.778	0.7684	0.8156

Cuadro 2. Valores de r² en la regresión entre los método de Penman-Monteith con Blaney-Criddle y Thornthwaite

Conclusiones

Los resultados muestran que en la última década el impacto que ha tenido el cambio climático sobre la ET en las zonas de estudio ha sido tanto positivo como negativo, lo que indica que no solo se puede hablar de un calentamiento sino que existen zonas donde las temperaturas son cada vez más bajas, lo que puede tener una incidencia directa con el desarrollo de los cultivos y vegetación que se desarrollan en estas regiones; no se observa un efecto significativo en el incremento de la evapotranspiración, por lo cual se puede asumir que no hay un efecto dramático del cambio climático en el periodo analizado considerando los resultados arrojados por la ecuación de Blaney-Criddle, sin embargo se sugiere evaluar en campo estos datos para visualizar el efecto de este cambio en las etapas fenológicas de la vegetación presente en la cuenca hidrológica

Debido a que las estaciones automáticas en el Estado tienen operando un tiempo relativamente corto (10 años) para realizar un análisis histórico de la ET haciendo uso de una ecuación como la de Penman-Monteith, donde se incluyen para su análisis mayor cantidad de datos meteorológicos como humedad relativa, radiación y velocidad del viento, es necesario realizar una estimación de estos datos lo que conlleva a la adición de un grado de incertidumbre al no contar con datos reales, si bien es cierto que ya se cuenta con herramientas como el CROPWAT que facilitan esta tarea, se deben buscar alternativas, en este caso la ecuación que mostró una mayor correlación con la ecuación de Penman-Monteith fue la de Blaney-Criddle que a pesar de subestimar en cierta medida la ET en este estudio es uno de los métodos que más ha sido utilizada en zonas áridas y semiáridas y en lugares donde las estaciones meteorológicas automáticas tienen poco de haber sido instaladas y solo se cuente con información de la temperatura.

Es de suma importancia realizar una investigación donde se comparen los resultados arrojados a través del uso de los diferentes ecuaciones con respecto a un método directo como el lisímetro para obtener una relación más estrecha con un dato real y uno estimado y así determinar que método es el que mejores resultados puede dar en zonas semiáridas del estado de Zacatecas.

Referencias

- Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., and Smith, M. "Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements;" Food and Agriculture Organization of the United Nations, Paper 56, 1998.
- Allen R.G., Pereira L.S., Howell T.A., Jensen M.E. "Evapotranspiration information reporting I Factors governing measurement accuracy," *Agricultural Water Management*, Vol. 98, 2011.
- Allen R.G., Pereira L.S., Howell T.A., Jensen M.E. "Evapotranspiration information reporting II recommended documentation," *Agricultural Water Management*, Vol. 98, 2011.
- Chen Y., Xia J., Liang S., Feng J., Fisher J.B., Li X., Li X., Liu S., Ma Z., Miyata A., Mu Q., Tang J., Wang K., Wen J., Xue Y., Yu G., Zha T., Zhang L., Zhang Q., Zhao T., Zhao L. Yuan W. "Comparison of satellite based evapotranspiration models over terrestrial ecosystems in China," *Remote Sensing of Environment*, Vol. 140, 2014.
- Er-Raki S., Rodríguez J.C., Garatuzza-Payan J., Watts C. J., Chenbouni A. "Determination of crop evapotranspiration of table grapes in a semiarid region of Northwest Mexico using multiespectral vegetation index," *Agricultural Water Management*, Vol.122, 2013.
- Espadafor M., Lorite I.J., Gavilán, Berengena J. "An analysis of the tendency of reference evapotranspiration estimates and other climate variables during the last 45 years in Southern Spain" *Agricultural Water Management*, Vol. 98, 2011.
- Gavilán P., Berengena J., Allen R.G. "Measuring versus estimating net radiation and soil heat flux Impact on Penman Monteith reference ET estimates in semiarid regions" , *Agricultural Water Management*, Vol. 89, 2007.
- Holland S., Hetman J.L., Howard A., Sauer T.J., Giese W., Ben.Gal A., Agam N., Kool D., Havlin J. "Micro Bowen ratio system for measuring evapotranspiration in a vineyard interrow" , *Agricultural and Forest Meteorology*, Vol. 177, 2013.
- Moeletsi M. E., Walker S., Hamandawana H. "Comparison of the Hargreaves and Samani equation and the Thornthwaite equation for estimating dekadal evapotranspiration in the Free State Province, South Africa," *Physics and Chemistry of the Earth*, Vol. 66, 2013.
- Mohawesh O. E. "Spatio-Temporal calibration of Blaney-Criddle equation in arid and semiarid environment," *Water Resources Management*, Vol. 24, 2010.
- Payero J.O., Tarkalson D.D, Irmak S., Davison D., Petersen J.L. "Effect of timing of a deficit irrigation allocation on corn evapotranspiration yield water use efficiency and dry mass," *Agricultural Water Management*, Vol. 96, 2009.
- Pereira A. R., Pruitt W. O. "Adaptation of the Thornthwaite scheme for estimating daily reference evapotranspiration," *Agricultural Water Management*, Vol. 66, 2004.
- Rana G., Katerjki N. "Measurement and estimation of actual evapotranspiration in the field under Mediterranean climate," *European Journal of Agronomy* , Vol. 13, 2000.
- Richardson A.D., Keenan T. F., Migliavacca M., Ryu Y., Sonnentag O., Toomey M. "Climate change, phenology and phenological control of vegetation feedbacks the climate system," *Agricultural and Forest Meteorology*, Vol. 169, 2013.
- Serrat- Capdevila A., Scott R. L., Shuttleworth W.J., Valdés J.B".Estimating Evapotranspiration under warmer climates: Insights from a semi arid riparian system," *Journal of Hydrology*, Vol. 399, 2011.
- Soltani A., Sinclair T. R. "Optimizing chickpea phenology to available water under current and future climates," *European Journal of Agronomy*, Vol. 38, 2012.
- Stone P.J., Sorensen I.B., Jamieson P.D. "Effect of soil temperature on phenology, canopy development, biomass and yield of maize in a cool temperate climate," *Field Crops Research*, Vol. 63, 1999.
- Tasumi M., Allen R.G. "Satellite based ET mapping to assess variation in ET with timing of crop development," *Agricultural Water Management*, Vol. 88, 2007.
- Villaman P.R., Tijerina C.L., Quevedo N.A., Crespo P.G. "Comparación de algunos métodos micrometeorológicos para estimar la evapotranspiración en el área de Montecillo, México," *Terra*. Vol. 10, No. 3, 2001.

ESTRATEGIAS PARA LOGRAR EL CAMBIO EN EL TALENTO HUMANO DENTRO DE LAS ORGANIZACIONES

L.A.T. Rosario Mejía Ramírez¹ y L.A. Adalit Arias Aragón²

Resumen. Actualmente nos encontramos en una era de grandes avances tecnológicos, lo que constituye un verdadero reto para el mundo empresarial al hablar de innovación y del cambio en el capital humano, debido a que conforman una pieza fundamental para el éxito o fracaso de las mismas, en este trabajo se realiza una investigación sobre las causas de la resistencia al cambio y por ende la falta de innovación; además se plantean estrategias que buscan transformar ideas en acciones, que ayuden a incrementar la innovación, producción, calidad, y creatividad del factor humano para el logro de los objetivos organizacionales y personales con la finalidad de asegurar la permanencia y la competitividad.

Palabras Claves: *Estrategia, Innovación, Cambio Organizacional, Capital Humano, cultura organizacional.*

ESTRATEGIES IN ORDER TO ACHIEVE THE CHANGE IN THE HUMAN TALENT INTO THE ORGANIZATIONS.

Abstract. Nowadays, in a great era of technological advances, which means a real challenge for the management world, when we talk about innovation and change in human capital, this is because they form a really important piece in order to achieve success or fail in their own, in this document a research is done to find out the causes that provokes resistance to change and as a consequence the lack of innovation as well; besides, strategies are proposed that have the intention to transform ideas into actions that can help to increase the innovation, production, quality, and creativity of the human factor in order to achieve the organizational and personal objectives with the purpose of ensure the permanence and competitiveness.

Key words: *strategy, innovation, organizational change, human capital, organizational culture.*

Introducción

El cambio organizacional ha existido a lo largo de la historia, sin embargo la presente investigación muestra una análisis sobre qué tan importante es la adaptación al cambio por parte de los trabajadores de una determinada organización, además de ilustrar elementos que bloquen el proceso de aceptación y adaptación al mismo; debido a que el talento humano es pieza fundamental para cualquier organización ya que son ellos los principales agentes de cambio, de los cuales dependerá el éxito, la subsistencia dentro de los mercados y la competitividad de la misma.

En ese mismo sentido nos encontramos con grandes problemas al hablar de la innovación en el talento humano, por ello en el siglo XXI dicho problema tiene que redimirse para lograr el cambio, transformando ideas en acciones que ayuden a incrementar la producción, calidad, organización y creatividad del factor humano mediante el uso de estrategias cuya finalidad sea mejorar los ambientes complejos y dinámicos, en los cuales se encuentran inmersos los trabajadores, lo cual se ve reflejado en el comportamiento y el funcionamiento de los mismos y por ende de la organización.

Esta investigación muestra la importancia de usar estrategias que sirvan como herramientas para dirigir, controlar y ayudar a incrementar la calidad e innovación en el talento humano, a partir del cambio en la ideología de las personas y de las organizaciones.

¹ La Lic. Rosario Mejía Ramírez, es docente adscrita al área de Ingeniería en Gestión empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio rosario.mejia@upaep.edu.mx

² Lic. Adalit Arias Aragón, es docente adscrita al área de Ingeniería en Gestión empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio adalit.arias@edu.mx

Marco Teórico

El cambio es un fenómeno social con diversas manifestaciones e inherente a la sociedad León (citado en López, Restrepo y López, 2013), es algo situacional, es decir pasar de una condición a otra, involucrando por igual a una persona, grupos u organizaciones García (2010), esto significa que a través del tiempo se sufren modificaciones dependiendo del momento así como como del contexto predominante Rivera (2013).

Por otra parte el cambio visto como un proceso se fundamenta en la formación orientada al aprendizaje continuo, cuya finalidad es minimizar todo tipo de resistencia al cambio Hernández, Salazar, Rodríguez y Fleitas (2010), implica que las personas y organizaciones continuamente se enfrenten a él, “en consecuencia una importante labor de las mismas es entender la naturaleza del cambio para poder enfrentarlo” Rivera (2013).

Actualmente el auge en el desarrollo de las TIC's ha obligado a las organizaciones a ser más competitivas Laudon (citado en Guerrero y Gómez, 2012), según Vázquez (2011) “El contexto actual donde se desarrollan las organizaciones se caracteriza por la incertidumbre, la ambigüedad y la complejidad, lo que da como resultado procesos de cambio en diverso orden y alcance”.

Por lo cual debe entenderse que todos y cada uno de los aspectos dentro de una organización, son susceptibles a cambios Zapata y Mirabal (2011), es decir el cambio siempre está presente y hoy día constituye uno de los aspectos más críticos de la administración eficaz, por la complejidad y frecuencia con la que ocurre Bellón (2011).

Sobre la base de las consideraciones anteriores las empresas se encuentran inmersas en procesos sistemáticos de cambio organizacional, los cuales surgen de la necesidad de transformar el equilibrio existente por otro que genere mayores beneficios López *et al.*, (2013), además el cambio organizacional es considerado un elemento fundamental para el mejoramiento continuo y un reto permanente que asegura el éxito o fracaso de la organización Vázquez, Acevedo y Cruz (2012).

Cabe mencionar que desde la perspectiva de la innovación tecnológica muchas empresas consiguen y mantienen ventajas competitivas por medio de la innovación, pues conlleva a tratar con nuevos conocimientos, y por ende la creación de nuevos productos o servicios Bellón (2011).

Por ello las organizaciones deben ser flexibles con la finalidad de adaptarse a los cambios, de la misma forma se debe contar con personal con gran capacidad de imaginación y creatividad para diseñar estrategias de innovación que les permitan permanecer en el mercado y crecer Pomar (2012), de esto se desprende que “de nada sirve innovar en tecnología, en estructura y procedimientos si no logramos que nuestra gente verdaderamente crea en el cambio y confíe en la innovación” Miguel y Cat (2012), porque innovación no significa inventar cosas nuevas o bien que una gran idea resulte pequeña o intangible y a su vez el impacto sea positivo Treviño (2011).

Con base en lo antes mencionado el innovar es una actividad que consiste en mejorar procesos que brinden un plus a la satisfacción de las necesidades y expectativas de las personas Velázquez (citado en Vargas 2011), es decir implica identificar cuáles son los recursos con los que cuenta la organización con la finalidad de afrontar el desafío de la innovación con éxito Miguel y Cat (2012).

En consecuencia la clave de la innovación son las personas debido a que son capaces de generar a través de su conocimiento novedades cuya fuente es su espíritu Irizar (2012), por ello una responsabilidad clave para los dirigentes de toda organización es desarrollar estrategias para que el personal genere y comparta conocimiento con la finalidad de reforzar sus prácticas de innovación en servicios, productos o procesos Pomar (2012).

La capacidad que tenga la cultura organizacional para la innovación se analiza en función de qué tan abiertas estén las personas para aceptar que su entorno es controlado, gestionado y cambiado, y que con este ellas deben también asumir los cambios Miguel y Cat (2012), cabe mencionar que la gestión de la innovación trata del comportamiento de las organizaciones para obtener y asignar recursos, orientar sus esfuerzos, y tomar decisiones con el fin de lograr los objetivos de la organización y satisfacer las necesidades del cliente Pomar (2012).

Por ello la capacidad de interconexión entre departamentos a la hora de generar información para la toma de decisiones es clave al pensar en el cambio para la innovación. Esto implica que la visión de cambio debe permear cada práctica laboral, formando parte de los hábitos cotidianos. Una organización que no denota información integral es una organización que no está preparada para aprender y por ende para cambiar: los compartimentos estancos se vuelven una resistencia al cambio muy fuerte de erradicar, ya que se alimentan a lo largo de muchos años de comportamientos asumidos y de formas individualistas de visualizar los procesos. (Miguel y Cat, 2012, p. 81)

De acuerdo a Lorenzo (2010) menciona que dentro de las organizaciones existen dos tipos de factores que promueven la innovación; por un lado los factores blandos que refieren al papel de alta gerencia fomentando el desarrollo de capacidades, aprendizaje, uso de redes sociales y formación de una cultura emprendedora. En seguida los factores duros incluyen procesos formales, gestión de proyectos, organización de apoyo y uso de TIC's.

De esto se desprende que la Resistencia al Cambio es una conducta natural y un estado psicológico crítico del factor humano, el cual afecta el éxito en las iniciativas de cambio generadas por la organización y la capacidad para solucionar y conducir proyectos de cambio (García, Álamo y García-Barba 2011).

En el contexto organizacional, la resistencia al cambio se debe entender como una reacción en contra del cambio intentado, de tal forma que los empleados adoptan actitudes y comportamientos disfuncionales Avey (citado en García *et al.*, (2011). Por otra parte, y al profundizar en las razones que llevan al empleado a resistirse al cambio, Dent y Goldberg (citados en García *et al.*, 2011) mencionan que los miembros de la organización en ocasiones se resisten más que al cambio en sí mismo, a las consecuencias de este y generalmente la resistencia dentro de las organizaciones surge ante cambios en los puestos y métodos de trabajo Agócs (citado en García *et al.*, 2011).

Significa entonces que es necesario contribuir a la comprensión de los procesos que viven las personas sometidas a cambios constantes, además de buscar herramientas para establecer los criterios de implantación y reducción de barreras que interfieran en su aceptación López *et al.*, (2013), en este sentido, los procesos de adopción y adaptación son fundamentales para entender el cambio organizacional debido a que permiten y guían la asimilación, desarrollo e implementación del mismo Rivera (2013).

Es evidente entonces que las nuevas realidades organizacionales han exigido la preocupación e interés por parte de los dirigentes de talento humano por desarrollar la capacidad de agregar valor a los procesos organizacionales y medir los impactos de sus prácticas en la estrategia de la organización Castaño (2012).

De esto se desprende que la resistencia al cambio no es un fenómeno exclusivamente personal, sino que puede ser un fenómeno sistemático, social e ideológico, basado en los valores culturales de la organización García *et al.*, (2011), por ello Castaño (2012) afirma que la organización debe estar comprometida con su activo más importante que es el talento humano, para que desarrolle competencias tanto personales como profesionales.

En ese mismo sentido, Tsoukas y Chia (citados en Rivera 2013) Consideran que el cambio es inherente a la acción humana ya que éste es un elemento compuesto por ideologías y hábitos, es evidente entonces que el hombre es un ser social por naturaleza, a lo largo de su vida construye conocimientos, creencias, valores y expectativas de acuerdo a su experiencia e interrelación con otras personas Vargas (2011).

En este sentido Lau y Woodman (citados en Rivera 2013) indican que la actitud que un individuo tiene hacia el cambio es el resultado de su entendimiento cognitivo.

Por lo que El desarrollo humano tiene que ver con la capacidad del individuo de modificar y mejorar sus condiciones tanto físicas como psicológicas, sociales y de seguridad, modificando al mismo tiempo su entorno; el obstáculo principal son las organizaciones inconsistentes y su interés por conquistar nuevos mercados e incrementar utilidades, más que por mejorar las condiciones de vida de la gente, a la cual generalmente no se le motiva, no se le indaga por su satisfacción en el cargo, no se le integra, no se le capacita y, por tanto, no se le da oportunidad de participación. (Castaño, 2012, p. 157)

Cabe mencionar que es el ambiente laboral el escenario donde se refleja las facilidades o dificultades que encuentra la persona para aumentar o disminuir su desempeño, o para encontrar su punto de equilibrio Segredo (2013), además es aquí donde se presentan situaciones, capaces de disolver la creatividad de las personas, lo cual conduce, lentamente, a partir de un profundo resentimiento, a la apatía y pérdida de la autoestima en el trabajador que pudo superarse y avanzar a la par con la organización Castaño (2012).

Hechas las consideraciones anteriores el clima organizacional resulta ser un enfoque y una herramienta administrativa importante en la toma de decisiones, que permite proyectar un incremento en la productividad, conducir la gestión de los cambios necesarios para el mejoramiento continuo; ya que en ello recae la supervivencia de las organizaciones Segredo (2013).

Actualmente las organizaciones no pueden seguir caracterizadas por el valor prioritario hacia los recursos financieros, energéticos, tecnológicos; el valor debe ser hacia las personas y su aporte, pues es dinámico y garantiza el mejoramiento continuo de la empresa y a largo plazo el desarrollo de la sociedad Castaño (2012), de esto se desprende la importancia de la cultura organizacional que es el conjunto de tradiciones, valores y presunciones compartidos por los miembros de una organización que determina su comportamiento” García *et al.*, (2011).

A continuación se plantean los resultados obtenidos de la aplicación de encuestas a personas con un rango de edad de 25 a 50 años, cuya finalidad es determinar el proceso de cambio en el talento humano:

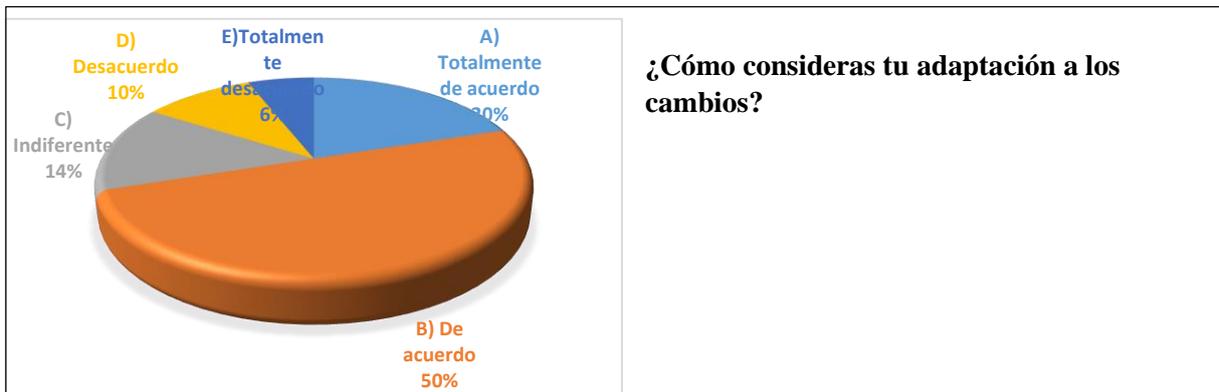


Figura 1. Porcentaje de adaptación al cambio.
Fuente: Elaboración propia basada en encuesta.

¿Qué tan importante consideras el cambio dentro de tu área de trabajo y en tu vida personal?

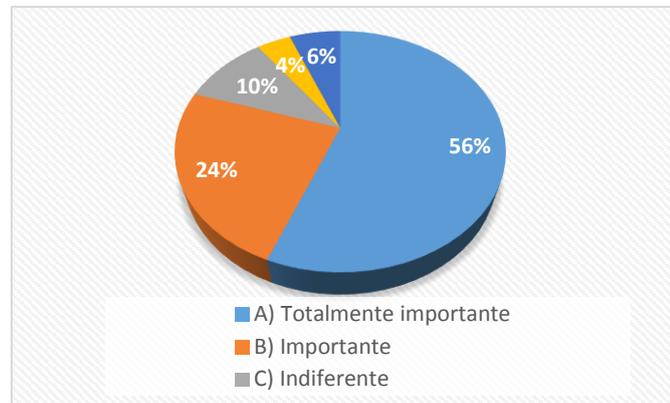


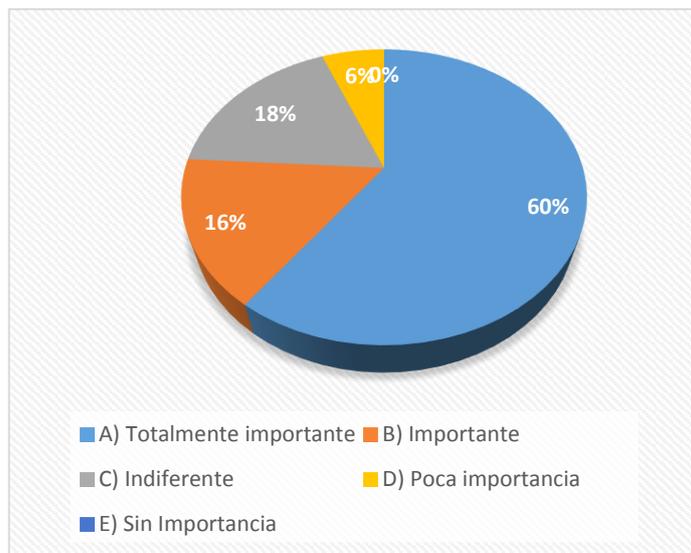
Figura 2. Porcentaje de adaptación al cambio en el área del trabajo y vida personal.
Fuente: Elaboración propia basada en encuesta.



3.- ¿Cómo consideras los cambios tecnológicos en tu área de trabajo?

Figura 3. Mientas que el 8% de las personas cree totalmente innecesarios los cambios técnicos en el are de trabajo el 46% piensa que son muy necesarios siendo el 80% de las personas de edades de entre 25 a 35 años.

Fuente: Elaboración propia basada en encuesta.



4.- ¿Qué tan importantes son las herramientas tecnológicas en tu vida laboral?

Figura 4. EL 60% de personas cree que es totalmente importante la herramienta tecnológica en su vida laboral.

Fuente: Elaboración propia basada en encuesta.

5.- ¿Es importante la innovación en tu área de trabajo?

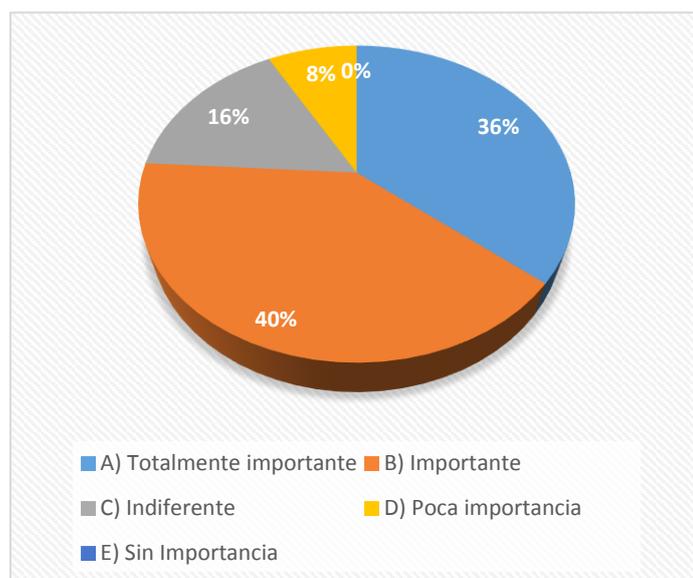


Figura 5. EL 40% de personas cree que es importante la innovación en su área de trabajo.

Fuente: Elaboración propia basada en encuesta.

La figura 1. Muestra que el 50% (25 empleados) se adapta al cambio en sus diferentes enfoques.

La figura 2. Indica que el 56% (28 empleados) consideran que el cambio juega un papel fundamental en su vida profesional y personal.

La figura 3. El 46% (23 personas) consideran además de importantes, muy necesarios los cambios tecnológicos en los diferentes procesos que suscitan en una organización.

La figura 4. Indica que el 60% (30 empleados) afirman que es totalmente importante contar con herramientas tecnológicas en su área de trabajo para poder cumplir con sus tareas, responsabilidades y obligaciones en tiempo y forma.

La figura 5. Muestra que el 40% (20 empleados) considera importante implementar la innovación en su área de trabajo para la mejora continua, para obtener mayores resultados y en consecuencia el logro de objetivos organizacionales y personales.

Hechas las consideraciones anteriores la investigación asume que el talento humano es consciente de la importancia de la adopción y adaptación a los cambios y más en un contexto organizacional, debido a que representa un verdadero reto para las nuevas generaciones.

Conclusión

Como resultado el vertiginoso avance de las nuevas tecnologías, las empresas se han visto obligadas a implementar la innovación, con la finalidad de ser competitivas y asegurar su permanencia en el mercado. De esto se desprende la importancia de atender el capital humano, para que éste se desarrolle con pasión, imaginación y originalidad, lo que brindara beneficios a la organización debido a que son ellos los principales agentes de cambio.

En tal sentido es muy importante desarrollar estrategias, que brinden las herramientas necesarias para saber dirigir y controlar con la finalidad de ayudar a incrementar la productividad, el conocimiento, la calidad y la creatividad de los mismos y por ende de la organización. Significa entonces que a través del cambio en la ideología de las empresas y de las personas, se logra aceptar y adoptar procesos de cambio de manera positiva, es decir el éxito clave para las organizaciones son las personas.

Por esta razón los límites que se presentan en dicho artículo muestran que las personas no tienen un pensamiento crítico que les permita tomar decisiones de manera eficaz, por lo tanto tienen mucho potencial pero tienen un grado alto de incertidumbre ante los cambios que suscitan día con día.

Finalmente como resultado de esta investigación afirmamos que los cambios son inherentes al ser humano y por ende a la sociedad, y están presentes en cualquier ámbito en todo momento. De acuerdo a los resultados obtenidos cabe mencionar que el talento humano presenta resistencia al cambio, originado principalmente por el ambiente laboral, la falta de atención por parte de los dirigentes de las organizaciones y la falta de una cultura organizacional que promueva excelentes relaciones sociales y que sirva como herramienta para que los trabajadores puedan desarrollarse personal y profesionalmente en conjunto con la organización.

Por esta razón el talento humano es considerado activo, productivo y de más, pero en cuestiones de innovación son personas que aún les cuesta desarrollarse como grandes líderes en materia de creatividad e innovación de productos, servicios y modelos de negocios. Es decir se debe revolucionar al capital humano en cuestión de ideas, costumbres, culturas y estilos de vida, para cumplir requerimientos que ayuden a satisfacer necesidades, gestionando el cambio en la comunidad, empresas y en las mismas personas.

Hace falta trabajo por realizar para alcanzar estos objetivos, pero sin duda se lograra con constancia y dedicación, dejando atrás los paradigmas existentes y generando cambios que se traduzcan en verdaderos retos para el desarrollo del ser humano en un contexto organizacional.

Referencias

- “Aceprensa”. (2013). México: Colegios masculinos impulsan la innovación pedagógica. Recuperado de <http://www.aceprensa.com/articulos/colegios-masculinos-impulsan-la-innovacion-pedagogica/>
- “Aceprensa”. (2010). Mexico: La edad de oro de la innovación. Recuperado de <http://www.aceprensa.com/articulos/la-edad-de-oro-de-la-innovacion/>
- Arellano, D. (2010). Reformas administrativas y cambio organizacional: hacia el efecto neto. En *Revista Mexicana de Sociología* 72(2), 225-254. Recuperado de <http://www.ejournal.unam.mx/rms/2010-2/RMS010000202.pdf>
- Bellon, L. (2011). Influencia de la innovación tecnológica en un proceso de cambio organizacional en empresas comerciales de la ZMG. En *Universidad de Guadalajara* 6, 1-20. Recuperado de <http://riico.org/memoria/sexta/RIICO-25202.pdf>
- Beltrán, I., Escrig, A., Bou, J. y Roca, V. (2012). Influencia de las prácticas de recursos humanos en la flexibilidad de los empleados. En *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa* 16 (4), 221- 237. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/807/80728555002.pdf>
- Bolaños, R. (2011). El desarrollo organizacional como estrategia para la modernización en la administración pública. En *Revista Nacional de Admón.* 2 (1), 135-144. Recuperado de
- Castaño, E. (2012). Entorno organizacional y desarrollo humano. En *Revista Lasallista de Investigación* 9 (1), 149-158. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/695/69524955011.pdf>
- Chandra, V., Erocal, D. y Padoan, P. (2012). Innovación y crecimiento en busca de una frontera en movimiento. En *OCDE*, 1-277. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/innovacion_crecimiento.pdf
- Feitas, C., Novaes, A., Ramos, R., Alvaes., D. y Giuliani, A. (2010). El capital humano como factor de innovación tecnológica: un estudio de caso en una empresa globalizada. En *Invenio* 13(24), 119-135. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/877/87714453009.pdf>
- Gandarillas, B. y Briñol, P. (2010). El cambio de actitudes hacia uno mismo en el contexto organizacional: el efecto del formato de pensamiento. En *Revista de psicología del trabajo y de las organizaciones* 26(1), 19-34. Doi: 10.5093/tr2010v26n1a2. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=231316501002>

- García, J. (2010). El cambio organizacional: sus problemas potenciales y la planeación como estrategia para minimizarlos. En *contribuciones a la economía*, 1-8. Recuperado de <http://www.eumed.net/ce/2010a/>
- García, L. (2013). Emprendimientos en América Latina: Desde la subsistencia hacia la transformación productiva. En *Reporte de Economía y Desarrollo*, 1-270. Recuperado de http://publicaciones.caf.com/media/33191/red_2013.pdf
- Guerrero, M. y Gómez, L. (2012, Diciembre 13). Gestión de riesgos y controles en sistemas de información: del aprendizaje a la transformación organizacional. En *Estudios Gerenciales* 28(125), 87-95. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21226279012>
- Guzmán, R. (2014). La reflexión ético-filosófica como ingrediente esencial en los nuevos planteamientos sobre el desarrollo sostenible: una propuesta para un curso universitario. En *Revista Iberoamericana*, 1-13. Recuperado <http://www.rioei.org/1014.htm>
- González, J. (2013). Innovar: un imperativo para competir en la economía mundial. En *Revista de Ingeniería Dossier* 38, 52-59. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1210/121028408008.pdf>
- Hernández, I., Salazar, D., Rodríguez, M. y Fleitas, M. (2010). Estrategia para integrar la gestión del capital humano a la gestión empresarial. En *Gestión de Recursos Humanos* 31(3), 1-10. Recuperado de <http://rii.cujae.edu.cu/index.php/revistaind/article/view/31>
- Jardón, C. (2012). Determinantes de la capacidad de innovación en pymes regionales. En *Departamento de economía aplicada Vigo* 5, 1-21. DOI: 10.5902/198346597689
- Kohler, HD. y González, S. (2014). Elementos para un concepto sociológico de innovación. En *Revista de Metodología de Ciencias Sociales* 29, 6-88. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2971/297131861003.pdf>
- Luntz, F. (2011). Madrid: La palabra es poder. En *Aceprensa* 59(11), 1-4. Recuperado de www.aceprensa.com
- Lorenzo, O. (2010). Innovar para hacer sostenible el negocio. En *Debates IESA* 15(2), 24-27. Recuperado de <http://es.slihare.net/olorenzo31/innovar-para-hacer-sostenible-el-negocio>
- López, M., Restrepo, L. y Lopez, G. (2013). Resistencia al cambio en organizaciones modernas. En *versidad Tecnología de Pereira* 18(1), 149-157. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=8492748702>
- Mercedes, A., Álamo, F. y García, F. (2011, Abril 06). Antecedentes de la resistencia al cambio: factores individuales y contextuales. En *Cuadernos de economía y dirección de la empresa*, 14(4), 231-246. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/807/80722239003.pdf>
- Moreno, M. y Armijo, J. (2013). La gestión de personas, factor preponderante para promover la innovación abierta. En *Revista GPT gestión de las personas y tecnología* 18, 1-6. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4760260>
- Naranjo, J., Jiménez, D. y Sanz, R. (2012). ¿Es la cultura organizativa un determinante de la innovación en la empresa? .En *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa* 15(2), 63-72. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80723313003>
- Ortega, A., García, T. y Santos, M. (2012). El desarrollo de nuevos productos a la luz y a la sombra de las capacidades dinámicas. En *Cuadernos de Admón.* 25(45), 113-135. Recuperado de http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cuadernos_admon/article/viewFile/4226/3203
- “OCDE”. (2010). París: Estrategia de innovación de la OCDE: llevarle ventaja al mañana. Recuperado de www.oecd.org/bookshop/
- Pariente, J. (2010). Procesos de cambio y desarrollo en las organizaciones. En *La investigación en gestión y organizaciones en México* 6, 1-34. Recuperado de http://academia.uat.edu.mx/pariente/libros/pariente_procesos%20de%20cambio%20y%20do.pdf
- Petit, A. y López, R. (2012). Desarrollo Organizacional Innovador: un nuevo enfoque gerencial para Latinoamérica. En *Opción* 28(6), 173-205. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31025156010>
- Poletto, J. y Sánchez, G. (2011). Productividad y cultura organizacional en la era del conocimiento. En *Redip, UNEXPO* 1(3), 1-15. Recuperado de <http://redip.bqto.unexpo.edu.ve>
- Riviera, A. (2013, Julio 01). El cambio organizacional: un proceso estratégico de adopción y adaptación. En *Gestión y estrategia*, (44), 93-105. Recuperado de <http://gye.azc.uam.mx/descargas/revistagyev/44/rev44art05.pdf>
- Rodríguez, F. (2013). El estado de su bienestar personal. En *Aceprensa*, 1-3. Recuperado de <http://www.aceprensa.com/articulos/el-estado-de-su-bienestar-personal/>
- Ruiz, D. (2012). La empresa conectada Una estrategia de adaptación al cambio. En *Fundación Riojana para la Innovación*, 4-120. Recuperado de <http://www.fundacioninnovacionrioja.com/uploads/media/Laempresaconectada.pdf>
- Sánchez, A. y Pérez, F. (2012). Innovación en los medios. En *Aceprensa*, 1. Recuperado de <http://www.aceprensa.com/articulos/innovacion-en-los-medios/>
- Sandoval, J. (2014). Los procesos de cambio organizacional y la generación de valor Estudios Gerenciales. En *Estudios Gerenciales* 30(131), 162-171. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21231108008>
- Segredo, A. (2013). Clima organizacional en la gestión del cambio para el desarrollo de la organización. En *Revista Cubana de Salud Pública* 39(2), 385-393. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21430556017>
- Serralde, A. (2012). Liderazgo para el futuro: Un enfoque alternativo para la dirección del cambio. En *Reddin Consultants*, 1-8. Recuperado de <http://reddinconsultants.com/espanol/wp-content/uploads/2012/12/Liderazgo-Para-el-Futuro.pdf>
- Teles, L., Alves, D., Giuliani, A., Oste, Graciela. Y Rueda, V. (2010). Desarrollo de liderazgo y aprendizaje organizacional. En *Invenio* 13(24), 101-118. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=87714453008>
- Treviño, B. (2011). México: Innovar o Inventar: el sigiloso éxito latinoamericano. En *Latín Trade* 1-2. Recuperado de <http://business.highbeam.com/2276/article-1G1-259749094/innovar-o-inventar-el-sigiloso-exito-latinoamericano>
- Vargas, R. (2011). Cultura y desarrollo organizacional en la universidad nacional del altiplano – puno. En *Investigación en Comunicación y Desarrollo* 2(2), 285. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3801100>
- Vázquez, M., Acevedo, J. y Cruz, Blasa. (2012). Las Tic’s en el sistema de transporte urbano y el cambio organizacional en las empresas operadoras. En *Administración y organizaciones* 6, 1-15. Recuperado de http://www.acorn-redecom.org/papers/proceedings2012/028Vasquez_Espanol.pdf
- Vazquez, A. (2011). Teorías del cambio organizacional: una síntesis. *Gestión y estrategia* 39, 93-95. Recuperado de <http://www.eumed.net/ce/2012/cnj.html>
- Venezia, F. y Castro, G. (2013). Liderazgo, poder y movilización organizacional. En *Estudios Gerenciales* 29, 72-76. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123592313700214>
- Zapata, G. y Mirabal, A. (2011, Abril 04). El cambio en la organización: un estudio teórico desde la perspectiva de control externo. En *Estudios gerenciales* 27(119), 79-98. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/212/21220043004.pdf>
- Zott, C. y Amit, R. (2010). La importancia de innovar en el modelo de negocio. En *Revista de Antiguos Alumnos del IEEM*, 1-7. Recuperado de <http://www.iese.edu/research/pdfs/ART-1594.pdf>

Anexos:

Apéndice A. Encuesta realizada para determinar el proceso de cambio en el talento humano.

1. ¿Cómo consideras tu adaptación a los cambios?
2. ¿Qué tan importante consideras el cambio dentro de tu área de trabajo y en tu vida personal?
3. ¿Cómo consideras los cambios tecnológicos en tu área de trabajo?
4. ¿Qué tan importantes son las herramientas tecnológicas en tu vida laboral?
5. ¿Es importante la innovación en tu área de trabajo?

El Papel de las Transformaciones Lineales en el Estudio de las Ecuaciones Diferenciales

Teodoro M. Ceballos¹, Jesús López Sánchez², Benigno Hernández Ruiz³ y Roberto Hernández Tovar⁴

Resumen– Nuestro trabajo de investigación tiene como objetivo que al término de la carrera de ingeniería industrial, que nuestro producto, tenga una visión panorámica de los propósitos de la empresa en la que se desarrolle profesionalmente. Además, incorporar el conocimiento científico aprendido, con el incesante avance tecnológico del sector industrial y de servicios, en la producción de satisfactores de necesidades.

Introducción

En este trabajo examinaremos el *cálculo* desde el punto de vista del álgebra lineal. Partimos de la base que cada *aprendedor* ya ha estudiado *cálculo de funciones en una variable*, es decir que tratamos con estudiantes y estudiantas del tercero o cuarto semestre de la *Carrera de Ingeniería Industrial*, de una secuencia de cursos de *cálculo*. En el estudio de la linealidad de la diferenciación y de la integración, se observa que la diferenciación e integración se pueden considerar como **Transformaciones Lineales (TL)** de **espacios vectoriales (EV)**. Además, se explicó cómo la diferencial de una función diferenciable de una variable, converge a procesos de aproximación lineal de la función para cada punto de su dominio. Analizamos desde este punto de vista, el método de Newton y el de cambio de variables. En la misma forma, indicamos cómo se puede utilizar la diagonalización de una Matriz para resolver Sistemas de Ecuaciones Lineales Diferenciales (*SELD*).

Objetivo

Que el aprendedor interprete y domine, las teorías de las transformaciones lineales aplicadas a las ecuaciones diferenciales y resuelva problemas del área de ingeniería.

Pregunta de investigación

¿Los egresados de la carrera de ingeniería industrial, podrán matematizar los proyectos prioritarios de ingeniería que se requieran en las empresas?

Justificación

Un problema mayor de la educación en México, es precisamente la importancia con la que se mira la pedagogía y didáctica, en la enseñanza de la matemática; es más, su objetivo es ambiguo, pues no focaliza si lo que necesita el *aprendedor* es apropiarse de la teoría formal matemática, aplicar o dominar y significar para luego aplicar los saberes matemáticos. Por consiguiente, en todo esto, muchos *facilitadores* hacen una u otra cosa, pero nunca preparamos integralmente a dichos estudiantes y estudiantas. Pensamos que ya no es posible seguir con una enseñanza *retrasada*; i.e., seguir enseñando como hace doscientos años. Ahora, tenemos que pensar en una enseñanza llámele como le llame, dinámica, formal de alto rendimiento, interpretativa y aplicada para las diferentes área de las ciencias.¹

Desarrollo Metodológico

Elaboración del anteproyecto de investigación, pasarlo al grupo colegiado de profesores, para su aceptación como proyecto de investigación científica en el área educativa, elaboración del examen diagnóstico, selección de los alumnos para llevar a cabo la investigación, aplicación del examen diagnóstico, evaluación del examen, registro de resultados, análisis de los resultados del examen, inicio de la investigación, realización de entrevistas clínicas periódicas, análisis de las entrevistas, término de la investigación, aplicación de un segundo examen diagnóstico, evaluación de este examen, evaluación de todas las actividades desarrolladas en la

¹ Teodoro M. Ceballos Profesor de Ingeniería en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Estado de México.
ceballos1492@yahoo.com (autor correspondiente)

² Jesús López Sánchez Profesor de Ingeniería en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Estado de México
Lsjesus1492@gmail.com

³ Benigno Hernández Ruiz Profesor de Ingeniería en el Instituto Tecnológico de Pinotepa, Estado de Oaxaca

⁴ Roberto Hernández Tovar Profesor de Ingeniería en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Estado de México
robertohtovar@gmail.com

ejecución de la investigación, elaboración del reporte de investigación final y entrega por escrito de los resultados de la investigación a las autoridades del instituto.

Marco Teórico

En este apartado, entraremos a una línea muy importante de la literatura donde se expresan ideas profundas a través de teoremas y, las consecuencias que obtendremos; aportarán una fuerte idea geométrica del comportamiento de las TL. Por tanto, es suficiente de momento, que una TL es pensar en la correspondencia $x \mapsto Ax$, donde A es una Matriz. Esta ideación fundamental de **función**, es la fuente germinal del **álgebra lineal**.

Si A es una Matriz ($n \times n$) & x, y ; dos vectores columnas de ($n \times 1$); muestre que satisfacen las afirmaciones que se indican

$$1. A(x + y) = A(x) + A(y) \quad \& \quad 2. A(kx) = kA(x); \forall k \in K.$$

Estas muestran una analogía con las afirmaciones

$$\int [f(x) + g(x)] dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx; \int kf(x) dx = k \int f(x) dx;$$

$$\frac{d}{dx} [f(x) + g(x)] = \frac{df(x)}{dx} + \frac{dg(x)}{dx} \quad \& \quad \frac{d}{dx} [kf(x)] = k \frac{df(x)}{dx}.$$

Definición 1. Sean V & U dos espacios vectoriales sobre el mismo campo K , entonces aseguramos que la función $T: V \longrightarrow U$ es una transformación lineal (*un homomorfismo*); si y sólo si, se satisface una y sólo una de las afirmaciones que se extienden 1. $T(x + y) = T(x) + T(y)$ & $T(kx) = kT(x); k \in K$.

Observación 1. La condición T es una transformación lineal, significa que es indiferente donde se realicen las operaciones, ya que el resultado final, al aplicar T , es el mismo.

Definición 2. Si $T: V \longrightarrow U$ es lineal, entonces y sólo entonces, se cumple una y sólo una de las afirmaciones que se muestran

A1) $\text{Ker } T = T^{-1}(0) = \{x \in V | T(x) = 0\}$; **A2)** $\text{Im } T = T(V) = \{T(x) | x \in V\}$; **A3)** $\text{Ker } T$ es el Kernel de T o núcleo de T & **A4)** $\text{Im } T$ es la imagen de T .

Proposición 2. Sea $T: V \longrightarrow U$ lineal.

$$\dim V = \dim \text{Ker } T + \dim \text{Im } T.$$

Problema 1. Demuestre que si $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}_{A: R^2 \longrightarrow R^3} \implies \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \longrightarrow \begin{bmatrix} x + 2y \\ 3x + y \\ -y \end{bmatrix}$.

Demostración

Proposición. Sea $A: R^2 \longrightarrow R^3$ una función de transformación de la Matriz A de R^2 a $R^3: A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$.

Tesis

$$\text{Si } A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \text{ y } A: R^2 \longrightarrow R^3 \implies \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \xrightarrow{R} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \longrightarrow \begin{bmatrix} x + 2y \\ 3x + y \\ -y \end{bmatrix} \quad (1)$$

Desarrollo algorítmico de la demostración

Como la transformación que realizaremos tiene la forma algebraica de $A: R^2 \longrightarrow R^3$, significa que haremos una función matricial de (2×1) que esté definida por los subespacios x e y . Pero como la

transformación es $R^2 \longrightarrow R^3$, luego converge a una Matriz de (3×1) , esto quiere decir que reduciremos el orden de $A_{3 \times 2}$ a $A_{3 \times 1}$, utilizando como función de transformación al espacio R^2 . Veamos

$$\text{Si } A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \Big|_{A: \begin{bmatrix} f_1(x) \\ f_2(y) \end{bmatrix} \longrightarrow \begin{bmatrix} f_1(x,y) \\ f_2(x,y) \\ f_3(x,y) \end{bmatrix}} \implies A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \xrightarrow{R} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x + 2y \\ 3x + y \\ -y \end{bmatrix} \quad \text{L. Q. D.}$$

Desarrollo algorítmico de la demostración

Como la transformación que realizaremos tiene la forma algebraica de $A : R^3 \longrightarrow R^2$, significa que haremos una función matricial de (2×2) que esté definida por los subespacios x, y, z . Pero como la transformación es $R^3 \longrightarrow R^2$, luego se converge a una Matriz de (3×1) , esto quiere decir que reduciremos el orden de $A_{2 \times 2}$ a $A_{2 \times 2}$, utilizando como función de transformación al espacio R^3 . Veamos

$$\text{Si } C = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ -1 & 0 & 2 \end{bmatrix} \Big|_{A: \begin{bmatrix} f_1(x) \\ f_2(y) \\ 3(z) \end{bmatrix} \longrightarrow \begin{bmatrix} f_1(x,y,z) \\ f_2(x,y,z) \end{bmatrix}} \implies C = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ -1 & 0 & 2 \end{bmatrix} \xrightarrow{R} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2x + 3y + 4z \\ -x + 2z \end{bmatrix} \text{L. Q. D.}$$

La imagen de A , es el espacio generado por los vectores columna; i.e. $\text{Im } A = \{Ax | x \in D_A\}$. Observe

$$\text{Im } A = \{A_1x_1 + A_2x_2 + \dots + A_nx_n | x_n \in K\} \implies A = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} = [A_1, A_2, \dots, A_n]$$

Donde las A_i , es la i -ésima columna de la Matriz A . Por ejemplo

$$\begin{bmatrix} 2x_1 + 4x_2 \\ 6x_1 + 2x_2 \\ -2x_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \\ 0 \end{bmatrix} x_1 + \begin{bmatrix} 4 \\ 2 \\ -2 \end{bmatrix} x_2.$$

Isomorfismo

Definición 3. Toda transformación lineal de la forma $T : V \longrightarrow U$ biyectiva, le llamaremos un *isomorfismo* de espacios vectoriales y, lo representaremos algebraicamente con $V \cong U$ esto significa que V es isomorfo a U .

Ecuaciones Diferenciales Lineales de Orden Superior

Para las ecuaciones diferenciales lineales de orden superior, consideraremos un compacto que nos auxilie a la aplicación de parte de las TL. Iniciamos atendiendo la solución de ecuaciones diferenciales de dos o mayor. Aunque es posible resolver algunas ecuaciones de primer orden *no lineales* a través de algunas técnicas, las ecuaciones *no lineales* de orden superior, generalmente retan la resolución.

Ecuaciones Diferenciales con Coeficientes Constantes

Hemos visto que la ecuación lineal de primer orden $\frac{dy}{dx} + ky = 0 : k \in \mathbb{R}$, tiene la solución $y = c_1 e^{-kx} |_{(-\infty, \infty)}$. Por consiguiente, es natural tratar de determinar si existen soluciones exponenciales $|_{(-\infty, \infty)}$ para ecuaciones de orden superior como

$$k_n y^n + k_{n-1} y^{n-1} + \dots + k_2 y'' + k_1 y' + k_0 y = 0 \quad (1)$$

Iniciaremos considerando el caso particular, de la ecuación de segundo orden
Escriba aquí la ecuación.

$$k_1 y'' + k_2 y' + k_1 y = 0 \quad (2)$$

De donde se desprende la ecuación *auxiliar* de (2)

$$k_1 D^2 + k_2 D + k_1 = 0 \quad (3)$$

Para la resolución de (2), atenderemos los tres casos que citamos

Caso 1 (Raíces reales e iguales). De (3) se desprenden dos raíces reales diferentes D_1 y D_2 $\longrightarrow y_1(x) = e^{D_1 x}$ & $y_2(x) = e^{D_2 x}$ linealmente independientes $|_{(-\infty, \infty)}$; entonces la solución será $y(x) = c_1 e^{D_1 x} + c_2 e^{D_2 x}$.

Caso 2 (Raíces reales diferentes). De (3) se desprenden dos raíces reales diferentes D_1 y D_2 $\longrightarrow y = e^{D_1 x}$; sin embargo, sabemos que una segunda solución será $y_2(x) = e^{D_1 x} \int \frac{e^{-\frac{k_2 x}{k_1}}}{e^{2D_1 x}} dx$ (4)

Pero de la ecuación cuadrática tenemos que $D_1 = -\frac{k_2}{2k_1}$, dado que la única forma de que $D_1 = D_2$ es que

$$k_2^2 - 4k_1 k_3 = 0$$

Y como $D_1 = -\frac{k_2}{2k_1}$; se converge a la solución de la raíz dos; i.e. $y_2(x) = e^{D_1 x} \int \frac{e^{2D_1 x}}{e^{2D_1 x}} dx = e^{D_1 x} \int dx$ lo cual implica que $y_2(x) = x e^{D_1 x}$ y la solución para este caso se extenderá algebraicamente como

$$y(x) = c_1 e^{D_1 x} + c_2 e^{D_2 x} \quad (5)$$

Caso 3 (Raíces complejas conjugadas). Si

$$D_1 \text{ y } D_2 \in \mathbb{C} \implies D_1 = k_1 + ik_2 \text{ \& } D_2 = k_3 + ik_4; k_1, \dots, k_4 \in \mathbb{R} > 0 \text{ e } i^2 = -1$$

Para una solución compleja en el área de las ingenierías tendremos $y(x) = c_1 e^{(k_1 + ik_2)x} + c_2 e^{(k_3 + ik_4)x}$; mientras que una solución real será $y(x) = c_1 e^{k_1 x} \cos k_2 x + c_2 e^{k_1 x} \sin k_2 x$.

Método de los Coeficientes Indeterminados

El método de los coeficientes indeterminados lo extendemos orientado a los preceptos del **principio de superposición** para ecuaciones no-homogéneas. P.ej.

$$k_n y^n + k_{n-1} y^{n-1} + \dots + k_2 y'' + k_1 y' + k_0 y = r(x) : r(x) \neq 0$$

Esta ecuación tiene una solución homogénea más otra no homogénea; i.e. $y(x) = y_H(x) + y_{NH}(x)$; la $y_H(x)$ se encontrará, atendiendo lo que se indica en los tres casos anteriores. Mientras que la $y_{NH}(x)$, la obtendremos atendiendo a una nueva didáctica extendida por *Teodoro M. Ceballos y Jesús López Sánchez* (2006), y que consiste en extender las familias de $r(x)$; i.e. $FAM[r(x)]$. Para mostrar lo que nosotros aportamos, calculemos la solución para $\frac{d^2 y}{dx^2} - 5 \frac{dy}{dx} + 4y = x$.

Resolución (Cálculo de la solución $y_H(x)$)

Como la $\frac{d^2 y}{dx^2} - 5 \frac{dy}{dx} + 4y = x \implies D^2 - 5D + 4 = 0$; $y(x) = c_1 e^{8x} + c_2 e^x$; ahora, determinamos la $y_{NH}(x)$ a través del método de la $FAM[r(x)]$. Veamos, como

$$\frac{d^2 y}{dx^2} - 5 \frac{dy}{dx} + 4y = x \xrightarrow{R} \frac{d^2 y_{NH}}{dx^2} - 5 \frac{dy_{NH}}{dx} + 4y_{NH} = FAM[r(x)]$$

Sabiendo que $r(x) = x \implies FAM[r(x)] = k_1 x + k_2$; así que concluimos que $y_{NH}(x) = k_1 x + k_2$, entonces

$$\frac{d^2(k_1 x + k_2)}{dx^2} - 5 \frac{d(k_1 x + k_2)}{dx} + 4(k_1 x + k_2) = x : -5k_1 + 4k_1 x + 4k_2 = x \implies k_1 = \frac{1}{4} \text{ \& } k_2 = \frac{5}{16}$$

Entonces la solución no-homogénea será $y_{NH}(x) = \frac{1}{4}x + \frac{5}{16}$. La así que un primer acercamiento de la solución

para ecuación diferencial no-homogénea es $y(x) = y_H(x) + \frac{1}{4}x + \frac{5}{16}$. ahora, extenderemos el método de *Lagrange*. Sea $\frac{dy_1}{dx} + \xi(x)y_1 = 0 : y_1 = e^{-\int \xi(x)dx}$ es una solución y puesto que la ecuación diferencial es lineal, entonces no-homogénea, su solución general es $y(x) = c_1 y_1(x)$. El método *Lagrange* consiste en calcular una función $u_1(x) = u_1|_{y_{NH}} = u_1(x)y_1(x)$, sea una solución no-homogénea de

$\frac{dy}{dx} + \xi(x)y_1 = r(x)$; esto quiere decir que reemplazamos el parámetro c_1 por u_1 ; veamos, sustituyendo $y_{NH} = u_1 y_1$ tenemos que $\frac{d(u_1 y_1)}{dx} + \xi(x)u_1 y_1 = r(x) : u_1 \frac{dy_1}{dx} + y_1 \frac{du_1}{dx} + \xi(x)u_1 y_1 = r(x)$; esto implica que

$u_1 \left[\frac{dy_1}{dx} + \xi(x)y_1 \right] + y_1 \frac{du_1}{dx} = r(x) :: \frac{dy_1}{dx} + \xi(x)y_1 = 0 \implies y_1 \frac{du_1}{dx} = r(x)$. Separando variables obtenemos $du_1 = \frac{r(x)}{y_1(x)} dx$ & $u_1 = \int \frac{r(x)}{y_1(x)} dx$. Aprovechamos para definir algebraicamente el wronskiano de y_1 & y_2 , de donde se desprende $W = \begin{vmatrix} y_1 & y_2 \\ y_1' & y_2' \end{vmatrix}$.

Teoría de las Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Transformaciones Lineales

Consideremos la $\frac{d^2 y}{dx^2} + 3 \frac{dy}{dx} - 10y = 0$ con una mezcla de primera y segunda variación y que cuya solución son las funciones del **núcleo** de la transformación $D^2 + 3D - 10T: R^2 \longrightarrow R^0$; no lo probaremos, pero esto tiene **dimensión dos**. Mientras que las soluciones linealmente independientes e^{-5x} y e^{2x} son una **base** del **núcleo**; así, toda solución de la ED $\frac{d^2 y}{dx^2} + 3 \frac{dy}{dx} - 10y = 0$, es de la forma $y(x) = c_1 e^{-5x} + c_2 e^{2x}$, y porque si $T(x_0) = k_2 \implies \{x \in V | T(x) = k_2\} = \{x_0\} + \text{Ker} T | T(x_0) = k_2$. Para las soluciones de la ecuación no-homogénea $\frac{d^2 y}{dx^2} + 3 \frac{dy}{dx} - 10y = r(x)$; serán de la forma $y(x) = c_1 e^{-5x} + c_2 e^{2x} + k_2$, donde la solución $y_{NH}(x) = k_2$. Sostenemos, que cualquier ED es un Modelo Matemático de un problema social, redefinido como un problema de ingeniería. Esto es lo que hemos descubierto que no saca a la luz el **facilitador** en el salón de clases; i.e., pegar la **matemática con la empresa**.

Resolución de Problemas de Ingeniería

Modelación pura de *Fourier*

Problema (Problema del mundo real). Un sistema masa-resorte es controlado por una fuerza externa sinusoidal r de t igual a cinco veces el seno del parámetro t , más cinco veces el coseno del parámetro t . La masa es igual a uno, la constante del resorte es dos y el coeficiente de amortiguamiento es dos, de manera que el análisis de la teoría formal implica que el movimiento que descrito a través de la segunda variación de la variable dependiente con respecto del parámetro t , más el doble de la primera variación de la variable dependiente con respecto del parámetro t , menos dos veces la variable dependiente, igual a cinco veces el seno del parámetro t , más cinco veces el coseno del parámetro t . Si la masa se coloca inicialmente en

$$y(0) = 1, \text{ con una velocidad } y'(0) = 2.$$

Problema (Problema de ingeniería). Un sistema masa-resorte es controlado por una fuerza externa sinusoidal $r(t) = 5 \text{ sen } t + 5 \text{ cos } t$. La masa es igual a 1, la constante del resorte es 2 y el coeficiente de amortiguamiento es 2, de manera que el análisis de la teoría formal implica que el movimiento que descrito a través de la segunda variación de la variable dependiente con respecto del parámetro t , más el doble de la primera variación de la variable dependiente con respecto del parámetro t , menos dos veces la variable dependiente, igual a cinco veces el seno del parámetro t , más cinco veces el coseno del parámetro t . Construya el Modelo Matemático (MM) del sistema masa-resorte, encuentre su ecuación de movimiento, resuelva el MM, defina el núcleo de transformación del MM, cuál es la dimensión y extender la base del núcleo de transformación.

Resolución

Modelación Matemática

Para este tipo de PI, el MM se da como dato en el problema, i.e. $\frac{d^2y}{dt^2} + 2\frac{dy}{dt} + 2y = 5 \operatorname{sen} t + 5 \cos t$ ésta, es el MM del problema, y cuya solución es $y(x) = y_H(x) + y_{NH}(x)$; la ecuación homogénea del MM es

$\frac{d^2y}{dt^2} + 2\frac{dy}{dt} + 2y = 0 \implies D^2 + 2D + 2 = 0$, y que es la ecuación auxiliar y sus raíces son $-1 \pm i$, lo que define la $y_H(x) = c_1 e^{-t} \cos t + c_2 e^{-t} \operatorname{sen} t$. El método de coeficientes indeterminados asegura que podemos alcanzar la $y_{NH}(x)$. Como $r(x) = 5 \operatorname{sen} t + 5 \cos t$ y dado que este tipo de funciones se da en pareja (Euler), entonces la $y_{NH}(x)$ que proponemos es $y_{NH} = k_1 \cos t + k_2 \operatorname{sen} t$; así que $y_{NH} = 3 \operatorname{sen} t - \cos t$; luego, solución general de $\frac{d^2y}{dt^2} + 2\frac{dy}{dt} + 2y = 5 \operatorname{sen} t + 5 \cos t$ es

$$y(t) = c_1 e^{-t} \cos t + c_2 e^{-t} \operatorname{sen} t + 3 \operatorname{sen} t - \cos t.$$

Mientras que utilizando las condiciones iniciales tenemos que si $y(0) = 1$ y $y'(0) = 2$
 $\implies c_1 = 2$ & $c_2 = 1$ por consiguiente $y(t) = 2e^{-t} \cos t + e^{-t} \operatorname{sen} t + 3 \operatorname{sen} t - \cos t$.

Respuestas a preguntas

$\frac{d^2y}{dt^2} + 2\frac{dy}{dt} + 2y = 5 \operatorname{sen} t + 5 \cos t$ es el MM; $y(t) = 2e^{-t} \cos t + e^{-t} \operatorname{sen} t + 3 \operatorname{sen} t - \cos t$ es la solución del MM, **núcleo** de transformación es $D^2 + 2D + 2T: C^2 \longrightarrow C^0$, la dimensión es 2 y la **base** del núcleo de transformación es $e^{-t} \cos t$ & $e^{-t} \operatorname{sen} t$.

Comentarios Finales

CF1. Cuando utilizamos el cálculo para resolver problemas caóticos, sus MM son de un orden mayor que uno siempre es conveniente utilizar las transformaciones lineales y algo de espacios vectoriales del álgebra lineal.

CF2. El núcleo de la transformación lineal se utiliza para conocer las bases y como consecuencia el comportamiento de variación del MM.

CF3. La **base** del núcleo son $e^{-t} \cos t$ y $e^{-t} \operatorname{sen} t$.

CF4. La transformación es de dimensión 2.

Referencias Bibliográficas

Nagle, R.K., Saff, E.B. & Snider, A.D. (2005). *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*. Cuarta edición. México. Pearson Educación.

Kudriávtsév, V.A. & Demidóvich, B.P. (1989). *Breve curso de matemáticas superiores*. Primera edición. URSS. Editorial Mir.

Lang, S. (1990). *Introducción al álgebra lineal*. Primera edición. México. Sistemas Técnicos de Edición.

LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EN LAS PYMES COMO UN FACTOR COMPETITIVO

Mtra. Marisela Méndez Balbuena¹, Mtro. Ener Rafael Padilla Carrasco² Mtra. María Magdalena Gutiérrez
Cuba³ Mtra. Irma Flores Díaz⁴

Resumen- Propuesta de modelo de responsabilidad social (RSE) enfocado a las Pymes que les permita alcanzar los objetivos de la organización a través del cuidado de los aspectos económicos, sociales y ambientales, colaborando en la construcción de un bien común. En México la mayoría de las pymes no cuentan con un modelo de responsabilidad social, por esta razón en el presente trabajo se plantea como construir un modelo de RSE que se pueda a adaptar a cualquier tipo de empresa, que le permita ser más competitiva en el entorno globalizado en el que se encuentra.

Palabras clave: *Empresas pyme, responsabilidad social, modelo de RSE, Competitividad*

Introducción

En los últimos tiempos se ha observado un desacelerado crecimiento en la Pymes debido a la influencia de Políticas económicas y sociales que hacen la empresa se debilite derivando con ello la falta de recursos financieros de la misma aunado a la omisión de un compromiso en valores empresariales que determinara La carencia de Responsabilidad Social Empresarial. El presente trabajo es la propuesta de un modelo denominado “La responsabilidad social en las Pymes como factor competitivo” Este se origina al observar en la empresa la falta de compromiso empresarial al responder ante hechos y situaciones de sus actividades operativas que, con llevan a la capacidad de entender y dar respuestas a los requerimientos de los diferentes entornos por lo que al implementar este modelos de RSE cubrirá una de las variables importantes para el crecimiento y desarrollo de la Pyme.

El resultado del presente trabajo se centra en mostrar la propuesta de un modelo de Responsabilidad Social en las Empresas (RSE) que se adecue a las necesidades de las empresas, permitiéndoles ser competitivas a través de la evaluación de la calidad del servicio al cliente, el análisis de las estrategias de comercialización, conocer el grado de motivación y compromiso que tienen los empleados, valoración de la política de pagos en relación con sus proveedores. Y evaluar el grado de cumplimiento de sus obligaciones fiscales.

¹ M. A. Marisela Méndez Balbuena es docente de la Facultad de Administración de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Autor Corresponsal), Puebla, mmb292002@yahoo.com.mx

² M.A Ener Rafael Padilla Carrasco es docente de la Facultad de Administración de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla Puebla, erpadillac@prodigy.net.mx

³ M.A María Magdalena Gutiérrez Cuba es docente de la Facultad de Administración de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla), Puebla, mmg@yahoo.com.mx

⁴ M.A Irma Flores Díaz es docente de la Facultad de Administración de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla Puebla, irmafd@hotmail.com

Descripción del Método

En general, el planteamiento metodológico de esta propuesta de modelo es de carácter cualitativa - exploratoria, sin que ello impida la utilización de técnicas y datos de carácter cuantitativo para completar el análisis. El plantear un análisis sobre un tema concreto, desde una estrategia cualitativa, se está considerando la posibilidad de que no se conozcan, de antemano, todas las cuestiones implicadas en tal tema; por lo cual existe un supuesto a una aproximación a la realidad social con la inclinación de modificar hipótesis y consideraciones previas. En este sentido, y con relación al objeto de estudio de esta propuesta de modelo de Responsabilidad Social se pretende ahondar en la importancia que tiene esta en la estructura económica, social y ambiental de la PyME.

Aspectos conceptuales claves para la aplicación del modelo propuesto.

En la actualidad, el concepto de Responsabilidad Social Empresarial permite tener en claro cuál es su principal función y relación que tiene en las empresas, en los últimos años ha cobrado gran importancia dentro de las mismas, y esto se debe a que cada día las empresas se preocupan por la conservación del medio ambiente. Cabe mencionar que la RSE es un compromiso que no solo involucra al medio ambiente sino también a las partes involucradas tanto internas como externas que tienen que ver con la empresa y en específico se refiere a los clientes, proveedores, trabajadores, accionistas, gobierno y comunidad.

Los puntos críticos de la responsabilidad social es creer que el único compromiso social que la empresa tiene es ser rentable y productiva, bajo los siguientes supuestos:

- a) La responsabilidad social le corresponde a los gobiernos
- b) La responsabilidad social es una tarea opcional de las organizaciones, no es un compromiso u obligación
- c) La responsabilidad social le corresponde a toda organización.

Este proceso coincide con el desarrollo de nuevas demandas sociales, laborales o medioambientales que la globalización contribuye a destacar. La RSE se convierte en la herramienta a través de la cual la empresa puede interpretar este debate para abordarla con éxito y para contribuir a la mejora de las condiciones sociales, laborales y medioambientales de su entorno.

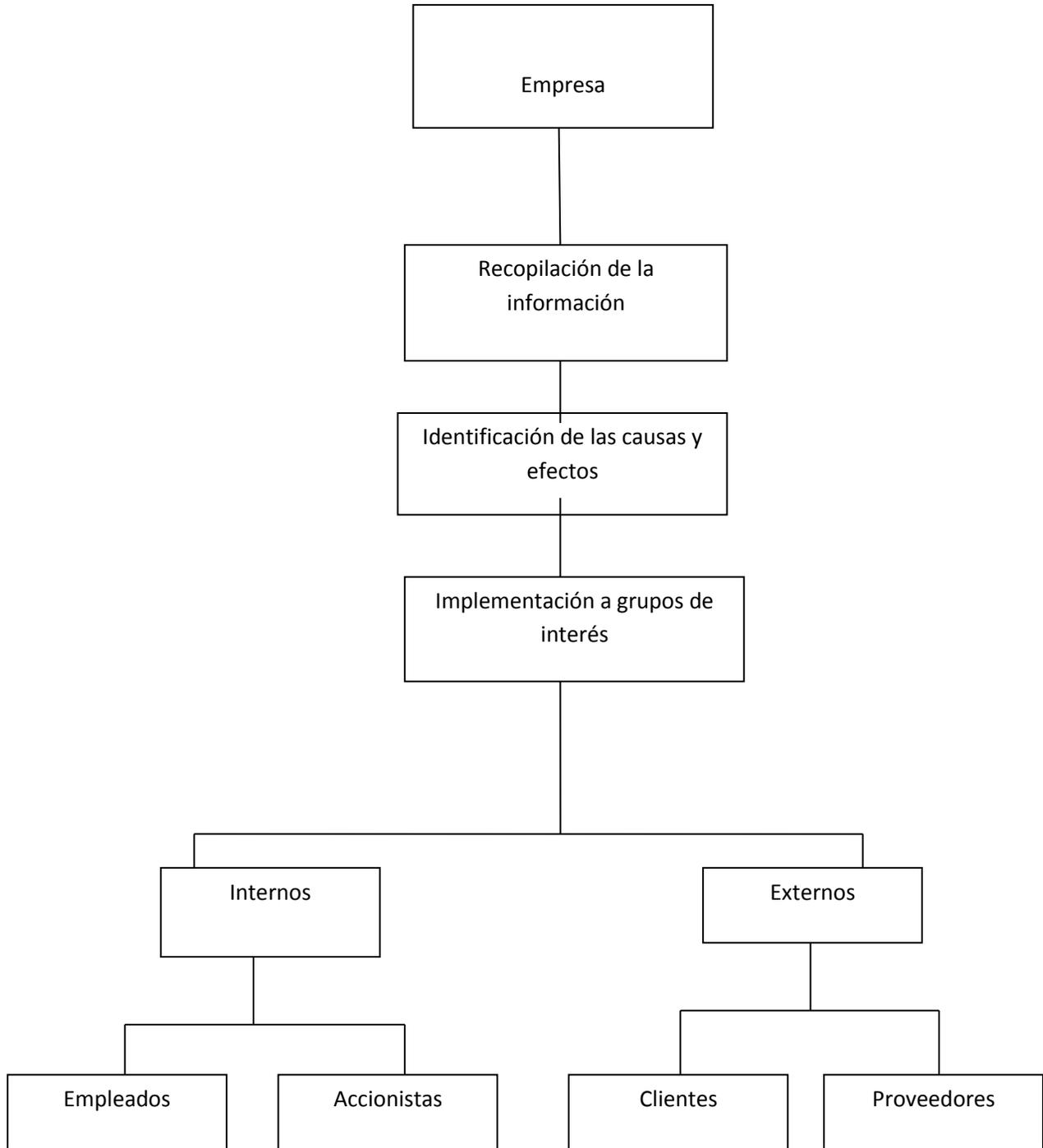
Hoy día las empresas adquieren un compromiso en la forma de tratar a sus trabajadores, clientes, proveedores y gobierno, sin embargo, esto no es una tarea fácil; y para lograrlo esta propuesta de modelo pretende que el empresario sea el principal actor de su organización, asegurando la participación de las partes involucradas en todos los procesos de la RSE. Lo que conlleva adquirir compromisos profundos, ya que el empresario es el principal responsable directo de la empresa. Por lo que es necesario que su personal este bien capacitado, orientado hacia la satisfacción de los usuarios y altamente comprometido con los valores corporativos. A pesar de los esfuerzos que ello implica, los retos que plantean los mercados nacionales e internacionales, exigen desempeños mayores en diferentes prioridades competitivas (Sarache & Zapata, 2013)

Para el proceso de modelo de RSE nos hemos basado en el círculo de calidad de Deming (PHVA) DEL QUE HACER Y COMO HACERLO, esta herramienta nos los parámetros cualitativos para implementar el modelo ya mencionado

Fases y herramientas de la propuesta de modelo de RSE.

Fases	¿Qué hacer?	¿Qué herramientas utilizar?
I	Diagnostico empresarial.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis FODA, • Recopilación de información a través de entrevistas y encuestas.
II	Analizar las causas que originan el problema.	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama causa - efecto (Ishikawa). • El ejercicio del ¿Por qué?
III	Diseñar medidas de solución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de manuales de organización enfocados a la RSE • Aplicación del método de las cinco S Minutas
IV	Verificar y controlar las acciones implementadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Gráficos y tabuladores • Índices de control

Modelo de Responsabilidad Social Empresarial



La propuesta del modelo se basa en la identificación de problemas con respecto al clima laboral que prevalece en las Pymes y entre los problemas más comunes que se encuentran son:

- Alto nivel rotacional de personal que la continuidad de los procesos de aprendizaje y el grado de pertenencia hacia la empresa.
- Escasa capacitación laboral que disminuye la competitividad de la empresa.
- Bajos incentivos laborales y escasas políticas de aplicación de los mismos.
- Se carece de una interacción social con las comunidades involucradas en el desarrollo de los proyectos.
- Falta de planes de manejo ambientales que promuevan el desarrollo sostenible de cada una de las actividades desarrolladas por la empresa

De la problemática anterior surge la necesidad de mejorar aspectos sociales y ambientales que garanticen la mejora de las condiciones laborales de los empleados.

Con respecto al grupo de interés externo se encuentran los siguientes problemas más comunes en relación a los clientes y estos son:

1. No se cuenta con servicios de mantención y garantía.
2. Incumplimiento en plazos de entrega de los productos y servicios.
3. No existen medidas de prevención, reducción y control de residuos contaminantes
4. Escasas líneas de crédito
5. En ocasiones los productos no cuentan con las especificaciones sobre los riesgos que corren el usuario con respecto a su manejo correcto.
6. Por lo que respecta a producto de consumo no siempre se incluyen información verídica en relación a la cantidad de calorías que contienen.

Propuesta de acciones para iniciar la propuesta de un Modelo de RSE

El proceso de propuesta de un modelo de RSE es una acción en la que interviene toda la organización, es una actitud que se desarrolla por parte de todo el personal que busca contribuir al bienestar de la sociedad. De tal forma que el éxito empresarial no depende solo de estrategias de negocios, sino de estrategias que conformen y garanticen beneficios de carácter social, como es el caso de la protección del medio ambiente y de la cooperación con la comunidad para estos fines.

De acuerdo con los problemas detectados en relación a los empleados se busca fomentar los valores de la empresa, promover el grado de compromiso hacia esta. Implementar manuales sobre el manejo de residuos para el cuidado del medio ambiente, promover de manera constante la capacitación de los empleados, así como establecer un programa de promoción y motivación hacia los mismo.

Las empresas tienen la necesidad de capacitar y educar al personal en todas las áreas y niveles, esto permite desarrollar conocimientos, habilidades y aptitudes, de modo que la organización sea más eficiente y competitiva. Los instrumentos que puede utilizar la empresa para la educación y capacitación de su personal pueden ser: charlas y cursos, material didáctico, literatura técnica especializada, manuales e instructivos, entrenamiento en otras áreas, rotación de cargos, ampliación de cargos, entre otros.

- Se propone utilizar algunas de las herramientas anteriores, enfocadas hacia aspectos técnicos de capacitación.
- Se proponen cursos al personal orientados a la Motivación. Autoestima. Trabajo en equipo Valores

- Identificar las habilidades del personal,.
- El mantenimiento presenta cada vez una mayor complejidad, por cuanto la alta sofisticación tecnológica de la maquinaria y equipos, sumado a los rápidos avances en este ámbito, hacen necesaria una preparación de personal especializado. Los instrumentos propuestos son: cursos, charlas, manuales, instructivos, catálogos, entrenamientos en plantas de representantes de marcas.

Así mismo se pretende implementar acciones orientadas a los empresarios tales como que la dirección de las empresas deberán fijar su visión, misión y establecer sus objetivos estratégicos. Fomenta los valores en su personal

Conclusiones

La propuesta de Modelo de RSE, busca aportar al pequeño y mediano empresario una herramienta útil, adaptable y eficaz para el desarrollo de su empresa. Esta propuesta se centra fundamentalmente en acciones de mejora destinadas la implantación y difusión de la RSE en las Pymes . En estas áreas se detectó una falencia o debilidad por parte de los directivos en el ámbito de la RSE..

Con la propuesta de modelo se espera que la RSE alcance mayores niveles de consenso entre las prácticas empresariales trascendiendo los grupos de interés hacia una cultura de solidaridad y sustentabilidad; el enfoque hacia una mayor justicia social; la instalación de prácticas de consumo responsable, que provoquen la elección de productos no contaminantes, provenientes de empresas socialmente responsables logrando con ello una cadena de valor con buenas prácticas y acciones emprendidas para abatir los problemas del medio ambiente ; las estrategias para favorecer un comercio justo; la responsabilidad que deben asumir los grandes empresarios, dada su capacidad económica y de influencia; el papel que desempeñan pymes en relación a las necesidades económicas, sociales y medioambientales, y las acciones emprendidas por los gobiernos y la sociedad en general, ante las malas prácticas empresariales y en el sector público. Cada vez más, las compañías están tomando conciencia de los beneficios que conllevan al actuar con respecto a la ética, la responsabilidad social y medioambiental. El éxito de la propuesta de Modelo de RSE, dependerá de la voluntad y compromiso de los empresarios, empleados.

Referencias

- 1 Ángeles, H. (2007). Pymes. México: Grupo editorial Isef
- 2 Anzola, R. (1993). *Administración de pequeñas empresas*. México: McGraw Hill.
- 3 AECA Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas. (2002). Regulación Contable de la información medioambiental normativa española e internacional. Madrid: Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas.
- 4 AECA:Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas. (2004). Marco conceptual de la Responsabilidad Social Corporativa. Comisión de la Responsabilidad Social Corporativa.
- 5,Aguilar, A., & Raufflet, E. (2010). Desviación positiva y responsabilidad social empresarial (RSE). La experiencia de Ethos en Brasil. *Innovar. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales* , 20 (37), 21-32.
- 6.Aguilera, A., & Puerto, D. P. (2012). Crecimiento empresarial basado en la Responsabilidad Social. *Pensamiento y Gestión* (32), 1-26.
- 7 Alonso, M. d., Rodríguez, M. d., Cortez, K. A., & Abreu, J. L. (2010). La responsabilidad social 7.corporativa y el desempeño financiero: Una aplicación empírica en las empresas cotizadas mexicanas. *Contaduría y Administración* , 1-26.
- 8 Alvarado, A., & Schlesinger, M. W. (2008). Dimensionalidad de la Responsabilidad Social Empresarial percibida y sus efectos sobre a imagen y la reputación: Una aproximación desde el modelo de Carroll.
- 9 Ceballos, M.(2001). *Manual operativo para pymes*. México: Grupo editorial Isef
- 10 González, L.(2006).*Responsabilidad Social Empresarial*. México: Norma.
- 11 Mercado, S. (2004). *Administración de pequeñas y medianas empresas*. México: Pac com
- 12 Olcese, A. (2008). *Manual de la Empresa Responsable y Sostenible*. México: McGraw Hill
- 13 Perdiguero, G. (2005). *La Responsabilidad Social de la Empresa y los Nuevos desafíos de la Gestión Empresarial*. España: Universitat de Valencia.
- 14 Poter, E. (1999).*Estrategia competitiva: Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de competitividad*. México: Cecsa.
- 15 Rodríguez, V (2003) *Administración de pequeñas y medianas empresas*. México: Thompson
- 16 .Salazar, L. (2001). *Como iniciar una pequeña empresa*. México: Cecsa.

Evaluación de un prototipo innovador de hidráulica básica, en el aprendizaje de los alumnos de ingeniería civil del Instituto Tecnológico de Villahermosa

MIPA. Noemí Méndez de los Santos¹, M. en V. Juan Solís Hernández²,
Ing. Narciso Ovando García³, Magister. Olga Lucía Galvis Pinzón⁴,
Est. Raymundo del Ángel García⁵, Ing. Ernesto Alejandro Hernández⁶.

Resumen—La hidráulica básica es una asignatura que requiere aplicación de nuevos elementos, poniendo en práctica métodos de aprendizaje más activos didácticos y entretenidos, a través de una investigación documental realizada en el Instituto Tecnológico de Villahermosa (ITVH) en un periodo de 8 semestres se encontró como resultado un alto índice de alumnos reprobados, a pesar de contar con profesores capaces no se ha permitido que el estudiante los comprenda en forma amplia, considerando esta necesidad y teniendo el prototipo innovador construido y terminado en su 100% con las modificaciones debidas se recurrió a hablar con el profesor que impartió el curso de verano del ciclo escolar Junio-Agosto 2014 para implementar el uso del prototipo hidráulico en su clase como apoyo didáctico a la mejora de comprensión de los temas básicos en la materia. (principio de Arquímedes y ecuación de Bernoulli), lográndose evaluar con el mismo el aprendizaje de los alumnos.

Palabras clave— hidráulica, prototipo innovador, alumnos, evaluar, aprendizaje.

Introducción

La hidráulica básica es una asignatura que requiere la aplicación de estos nuevos elementos, por eso en esta investigación al innovar el método de aprendizaje utilizando un modelo didáctico hidráulico, los alumnos interactuaron con él de una manera didáctica y entretenida, permitiéndoles reforzar sus conocimientos teóricos.

A través de una investigación documental realizada en el Instituto Tecnológico de Villahermosa (ITVH) en un periodo de ocho semestres que comprenden del año 2008 al 2012 se encontró como resultado un alto índice de alumnos reprobados, de un total de 300 alumnos, 143 no acreditaron la materia de hidráulica básica y mediante un análisis estadístico se obtuvo que esta cantidad representa el 47.7% del total antes mencionado, encontrándose que los alumnos no comprenden por la falta de interés en su totalidad de los conceptos y aplicación de fórmulas.

Por esas razones se implementó un modelo didáctico hidráulico involucrando a los alumnos a realizar prácticas, en las cuales se despertó el interés, trasladando los problemas y formulas a un nivel real captando de una manera entretenida su atención en problemas hidráulicos aplicados en la vida cotidiana, haciéndolos interactuar en condiciones reales a escala, de esta manera se evaluó el aprendizaje en el alumnado.

Antecedentes

Desarrollo de un prototipo didáctico como alternativa pedagógica para la enseñanza del concepto de inducción electromagnética.

La implementación de prácticas pedagógicas permite la interacción del estudiante con fenómenos físicos, a través de prototipos didácticos, desarrollando la creatividad, curiosidad y motivación hacia los conceptos científicos involucrados y sus respectivas aplicaciones. (Duarte *et.al*, 2007).

Diseño de prototipos experimentales orientados al aprendizaje.

Implementar una propuesta didáctica basada en la enseñanza por descubrimientos y/o recurso experimental requiere, además del diseño de prototipos y experimentos, pertinentes y accesibles, de una guía de instrucción de apoyo al docente y al alumno para conciliar el episteme cognitivo de los aprendizajes programados con la experiencia vivencial del fenómeno. (Pérez y Falcón, 2009).

Causas de reprobación en los cursos de mecánica de fluidos de la facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán.

En la asignatura de Mecánica de Fluidos que imparte la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán (FIUADY), Morales en 2009, detectó que los estudiantes obtienen calificaciones por debajo del mínimo aprobatorio en sus evaluaciones, siendo éstas el principal indicador de su aprovechamiento. Con objeto de identificar las causas que más afectan el rendimiento académico de los estudiantes utilizó la técnica conocida como Investigación-

¹MIPA. Noemí Méndez de los Santos es Profesora investigadora de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco. (ITVH) Profesora de asignatura de la Universidad Olmeca. mimilla6566@hotmail.com; Tel. 99 32 79 30 24.

² El Ing. M. en V. Juan Solís Hernández es Profesor de tiempo completo del ITVH. jsolishdez@hotmail.com; Tel. 9933111338.

³ El Ing. Narciso Ovando García es Profesor de asignatura del ITVH. ing_naogi@hotmail.com; Tel. 9931653208.

⁴ La Magister. Olga Lucía Galvis Pinzón es Profesora de tiempo completo de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Barrancabermeja. olga.gavis@campusucc.edu.co; Tel. 3166242158.

⁵ Raymundo del Ángel García es estudiante del ITVH. ray_rag@hotmail.com; Tel. 1610961.

⁶ El Ing. Ernesto Alejandro Hernández es Profesor de tiempo completo del ITVH. ingalejandro1960@hotmail.com; Tel. 9932584043.

Acción, que “es una indagación práctica realizada por el profesorado, de forma colaborativa, con la finalidad de mejorar su práctica educativa a través de ciclos de acción y reflexión” (Latorre, 2003).

Diseño y construcción de un canal hidráulico de pendiente variable para uso didáctico en la investigación.

El desarrollo del proyecto tiene como meta contribuir y mejorar los aspectos académicos y técnicos de los estudiantes que cursaran el área de mecánica de fluidos, experimentando, el flujo en canales abiertos, ayuda en cierta forma a contrarrestar problemas de la crisis energética mundial, la cual nos está obligando nuevas fuentes de energía como por ejemplo el desarrollo de la energía de olas y las corrientes marinas. (Marín *et.al.*, 2012)

Diseño del modelo didáctico para el análisis del flujo en canales con fondo móvil y socavación en cauces naturales.

Se tiene una propuesta para la realización de las prácticas de laboratorio de acuerdo al planteamiento que en este caso es: establecer las formas de lecho, la socavación en pilas de puente y al pie de una traviesa; condiciones y características con las cuales se ha diseñado el modelo. De esta manera al plantearse los fenómenos a ser estudiados en el modelo didáctico, se debe determinar cuál sería el comportamiento del flujo en el mismo. (Carrillo, 2010).

Objetivo(s)

Objetivo general

Evaluar el aprendizaje de la materia de hidráulica básica, utilizando un modelo didáctico hidráulico de tipo mecánico, capaz de desarrollar el ingenio y habilidades basado en competencias en los estudiantes de la carrera ingeniería civil del ITVH.

Objetivos específicos

1. Revisar el diseño del modelo didáctico hidráulico para el desarrollo de las habilidades cognitivas en el alumno y hacer los cambios necesarios basados en la revisión. (Méndez, Rodríguez, Pérez, De la O, Alejandro, 2014)
2. Trasladar los problemas teóricos a un nivel práctico mediante el funcionamiento del prototipo innovador.
3. Implementar el modelo didáctico para la fácil comprensión de los fundamentos teóricos de la materia de hidráulica básica en el alumno.
4. Evaluar la eficiencia del prototipo innovador con los resultados obtenidos en el aprendizaje del alumno, plasmado en un análisis estadístico.
5. Llevar un seguimiento del proceso de aprendizaje de los alumnos, por medio de la práctica y uso del prototipo innovador.

Descripción del Método

Esta investigación hasta ahora lleva tres etapas, en este artículo se presenta la tercera etapa.

Determinación de la necesidad

Para determinar la implementación del prototipo innovador en la asignatura de hidráulica básica se propuso utilizarlo de acuerdo a la temática desarrollada, para complementar el conocimiento visto en clase.

1er. Etapa (estudiantes del ITVH. Primer grupo de jóvenes de investigación).

1. Se logró obtener la idea para comenzar con un proyecto de investigación, partiendo de una necesidad en el área de hidráulica de la carrera Ingeniería Civil impartida en el Instituto Tecnológico de Villahermosa ya que en dicha institución la especialidad es en hidráulica.
2. Durante el diseño solo realizaron bosquejos e ideas que no pasaron a ser un prototipo real a escala.

2da. Etapa (el segundo grupo de jóvenes de investigación). En base a la idea proyectada en la 1er. Etapa se decidió retomar la investigación en el año 2013 logrando obtener un diseño que mediará en los alumnos la materia de hidráulica general una fácil comprensión del contenido temático y así trasladar dichos conocimientos a un nivel práctico.

1. Una vez identificada la carencia de este tipo de modelos, se hace una búsqueda para corroborar dicha necesidad con las actas de calificaciones expedidas en diversos periodos en la asignatura, que comprenden a los años 2008-2011.
2. Durante el diseño del prototipo se analizaron piezas, accesorios y materiales a través de un análisis del mercado, comparando entre diversas marcas de acuerdo a calidad y conveniencia, eligiendo TuboPlus, puesto que a par de tener un mayor costo, cuenta con gran variedad de elementos necesarios para lograr una fácil construcción del modelo.
3. Se logró un avance del 50 % en la etapa de construcción y dejaron inconclusa la investigación, ya que se titularon por promedio. (Méndez, Rodríguez, Pérez, De la O, Alejandro, 2014)

3ra. etapa. (el tercer grupo de jóvenes de investigación). Raymundo del Ángel García y Luis Elías Aguilar Torres.

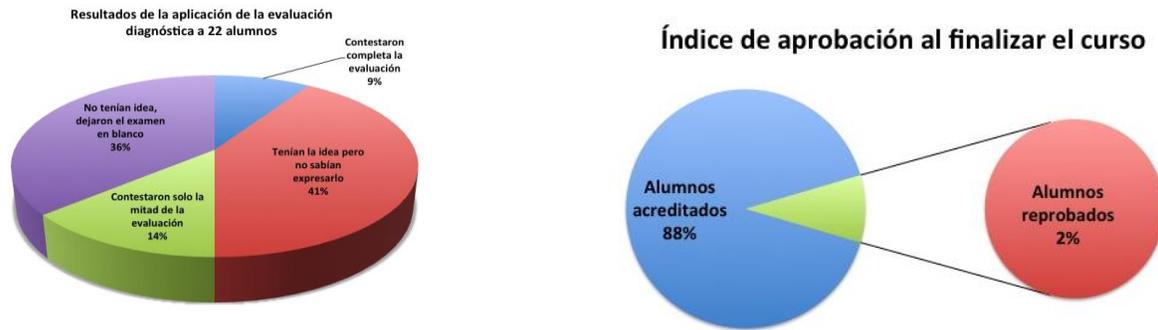
1. En el año 2014 se terminó de construir el modelo hidráulico al 100%.
2. Se logró realizar una prueba piloto para rectificar el funcionamiento del modelo y se experimentó por primera vez el uso en 2 temas de las prácticas propuestas, Principio de Arquímedes y Ecuación de Bernoulli.

Comentarios finales

Resultados

Resultados estadísticos de la experimentación del prototipo en el ciclo Junio-Agosto 2014.

En esta investigación se ha podido lograr el diseño, construcción y aplicación del modelo didáctico hidráulico evaluando en su fase experimental el aprendizaje de los alumnos donde de una muestra de 22 alumnos un 88% aprobaron y hubo un índice de reprobación del 2% en la materia hidráulica básica en el ciclo escolar de verano junio-agosto 2014. Para ver los resultados estadísticos obtenidos mediante la experimentación en dicho periodo Véase Figura 1.



Fuente: autores

Figura 1. Resultados estadísticos periodo verano Junio-Agosto 2014.

De las cinco prácticas propuestas (Ley de continuidad, Principio de Arquímedes, Teorema de Bernoulli, Pérdidas por Fricción, Pérdidas Locales). Para implementarlas en el alumnado y evaluar su aprendizaje en esta etapa solo se logró implementar dos prácticas (principio de Arquímedes y ecuación de Bernoulli).

Revisión del modelo hidráulico didáctico y cambios basados en la revisión.

Después de haber realizado las prácticas en el curso de verano se encontraron necesidades en la modificación del modelo para facilitar su uso en la interacción de los alumnos. Se visualizó el modelo hidráulico en su uso experimental en las prácticas en el ciclo verano 2014 que corresponde del 23 de junio al 4 de agosto, encontrándose como necesidades primordiales: Rigidizar la base del modelo hidráulico para que sea más firme y se aprovechó a ponerle llantas para su fácil acarreo y las siguientes modificaciones.

Modificación 1.-Se modificó una parte debajo del tanque elevado para poder sostener la probeta cuya utilidad será para la práctica de principio de Arquímedes.

Modificación 2.-Se modificó en el tanque elevado la colocación de una llave para poder aforar el gasto de agua por salida sin necesidad de tener que desenroscarlo de la tubería. Véase Figura 2.



Fuente: autores

Figura 2. Modificaciones 1 y 2 en el prototipo para facilitar su uso.

Modificación 3.-Se modificó la rigidización y colocación de mangueras de cargas de nivel piezométrico ya que en su uso y movimiento se aflojaron, también se aprovechó para rigidizar la base de aluminio. Véase Figura 3.



Fuente: autores

Figura 3. Modificación 3.

Evaluación del prototipo innovador periodo Agosto-Diciembre 2014.

Ya que en esta fase de la investigación se cuenta con más tiempo para realizarla y la muestra es mayor en número de alumnos se decidió impartir las prácticas en 3 grupos del semestre en curso, para poder evaluar el prototipo innovador en los alumnos y a ellos con el mismo, primero se observó detenidamente el temario de la materia para acoplar las 5 actividades experimentales del prototipo innovador a las unidades que marca el programa escolar (hidrostática, hidrodinámica, hidráulica experimental, flujo en conductos a presión y sistemas de bombeo), se procedió a realizar una prueba piloto con el mismo verificando que no se filtre el agua por la tubería y preparación de las practicas (Ley de continuidad, Principio de Arquímedes, Teorema de Bernoulli, Perdidas por Fricción, Pérdidas Locales), tratando de hacerla dinámica y entretenida. Véase Figura 4.



Fuente: autores

Figura 4. Prueba piloto y preparación de las prácticas.

Ya definidas las practicas por unidad se procedió a la aplicación de la implementación del prototipo en los grupos que cursaron la materia hidráulica básica en 3 horarios distintos: el 1er. Grupo en un horario de 2:00-3:00pm integrado por 40 alumnos, el 2do. Grupo en un horario de 5:00-6:00pm integrado por 35 alumnos y el 3er. Grupo en un horario de 8:00-9:00pm integrado por 28 alumnos. Tratando de hacerla dinámica y entretenida las prácticas y poder interactuar con los alumnos. La siguiente redacción fue la misma usada en los 3 grupos, iniciando el semestre Agosto-Diciembre se habló con los profesores que impartieron la clase en los distintos horarios para que aceptaran la implementación del prototipo innovador como apoyo didáctico en el curso comentándoles que se tenía una actividad por cada unidad de la materia. El día de la práctica se inició con una prueba diagnóstica para evaluar el conocimiento actual del alumnado con respecto a estos temas mencionados en dicha materia y posteriormente se pidió a los alumnos y al profesor escuchar y observar con atención la introducción y uso del prototipo hidráulico, la cual fue dada mediante un proyector. Véase Figura 5 y 6. También se les explico físicamente con el prototipo haciéndoles una prueba piloto de muestra.



Fuente: autores

Figura 5. Aplicación del examen diagnóstico e introducción a los temas.



1ro se pesa el objeto a introducir. 2do se introduce y se recibe el desalojo de agua en una probeta.

3ro se mide el volumen y se hace el calculo,posteriormente se pasa a esta tabla.

Manejo de Análisis de Resultados.				
Objeto	Peso Especifico	Volumen Desalojado	Peso Especifico * Volumen Desalojado	Peso obtenido en Balanza
1	1000kg/m ³	0.000245m ³	1000kg/m ³ *0.000245m ³ =0.245kg.	0.245kg.
2				
3				

Fuente: autores

Figura 6. Se explicó detalladamente el procedimiento a los alumnos con supervisión.

Una vez explicado el uso del prototipo y haber resuelto las dudas del alumnado se invitó a realizar la práctica fuera del aula de clases para salir de la forma rutinaria en que se enseña al alumno, bombardeándolo de entropía de información de esta manera aburriéndolos por lo cual pierden la atención e interés en el tema, tratando de hacerlos experimentar una forma de aprender de esta manera se innova el aprendizaje aprovechando para hacerlos experimentar una nueva sensación de captar su interés en el aprendizaje de los temas por practicar, se explicó el procedimiento de cada una de las 5 prácticas (Ley de continuidad, Principio de Arquímedes, Teorema de Bernoulli, Perdidas por Fricción, Pérdidas Locales) en físico con el prototipo. Véase Figura 6, después se dividió a los alumnos en equipos de 4 personas y se realizaron las prácticas pidiéndoles como tarea entregaran un trabajo con los datos obtenidos y su punto de vista del tema y de la actividad realizada fuera del aula. Véase Figura 7.



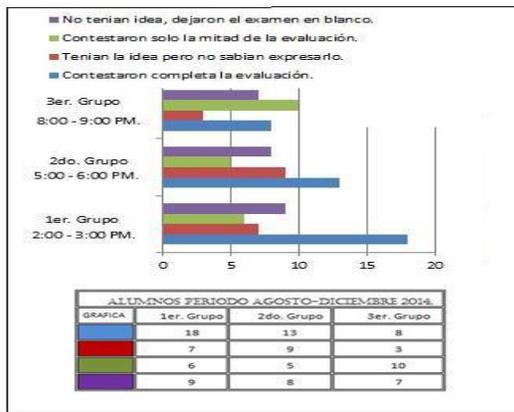
Fuente: autores

Figura 7. Realización de las 5 practicas por unidad en los 3 grupos de hidráulica básica Agosto-Diciembre 2014.

El análisis estadístico de los resultados de la evaluación del aprendizaje de la hidráulica en un prototipo innovador didáctico aplicado a los alumnos que integraron los 3 grupos en horarios distintos del semestre que cursaron en el periodo de Agosto-diciembre 2014, es parte de los resultados de esta investigación.

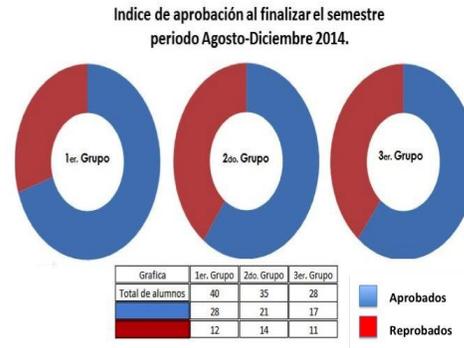
En los resultados estadísticos de la prueba diagnóstica que se aplicó a los 3 grupos antes de iniciar las practicas se muestra que los alumnos tenían idea de lo que trata la materia, la mayoría no sabía cómo expresarlo pero si comprendían el tema fue ahí donde se aprovechó la implementación del prototipo innovador para la mejora de la comprensión en los temas básicos de cada unidad. Véase Figura 8.

Al finalizar el semestre se logro evaluar la productividad del prototipo innovador en la mejora de la comprensión de los temas básicos de la hidráulica teniendo como resultado. Véase Figura 9.



Fuente: autores

Figura 8. Resultados de evaluación diagnóstica.



Fuente: autores

Figura 9. Resultados de aprobación

Conclusiones

En esta investigación se ha podido lograr el diseño, construcción y aplicación del prototipo innovador evaluando el aprendizaje de los alumnos en un semestre en el periodo Agosto-Diciembre 2014, de un total de 103 alumnos, 37 no acreditaron la materia de hidráulica básica y mediante un análisis estadístico se obtuvo que esta cantidad representa el 37%, encontrándose que los alumnos aprobados representan el 66% del total antes mencionado por lo tanto se observa que comprenden conceptos y aplicación de fórmulas.

Recomendaciones

Se recomienda a quien desee continuar con investigaciones similares, que por lo menos se debe evaluar de dos a tres años para comenzar a tener resultados más fidedignos.

Referencias

- Carrillo Moreno Elsa M., (2010). Tesis: Diseño del modelo didáctico para el análisis del flujo en canales con fondo móvil y socavación en cauces naturales. Escuela Politécnica Nacional.
- Duarte, Julio E. et al. (2007). Desarrollo de un prototipo didáctico como alternativa pedagógica para la enseñanza del concepto de inducción electromagnética. Colombia: TEA
- Latorre, A. (2003). La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa. España: Graó.
- Marín Córdova Carlos Alfredo et al. (2012). Tesis: Diseño y Construcción de un canal hidráulico de pendiente variable para uso didáctico e investigación. Universidad de El Salvador.
- Méndez de los Santos Noemí M.I. Rodríguez G. Pablo A., Pérez de la R. Natalia de J., de la O L. Eben Ezer, Alejandro H. Ernesto Ing. (2014). Modelo hidráulico didáctico innovador, en la mejora del aprendizaje significativo de la hidráulica básica. Congreso Internacional de Investigación Academia Journals 2014, Villahermosa, Tabasco, México. Mayo 22 y 23. ISSN 1946-5351 Online, Volumen 6, No. 3, 2014 1110 ISBN e-Libro en CD-ROM 978-1-939982-06-3
- Morales Burgos, A., García Sosa, J. y Escalante Triay, E. (2009). Causas de reprobación en los cursos de Mecánica de Fluidos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán. Ingeniería, Revista Académica de la FI- UADY, 13-3, pp. 45-51, ISSN: 1665-529X.
- Pérez Lozada E. y Falcón N. (2009). Prototipos experimentales orientados al aprendizaje de la óptica. España: Eureka

Notas biográficas

La **Mipa. Noemí Méndez de los Santos**, es profesora investigadora del Instituto Tecnológico de Villahermosa en Tabasco, es ingeniera civil y maestra en ingeniería y protección ambiental, obteniendo en el posgrado el mejor promedio de su generación y el grado con mención honorífica. Cuenta con cuatro solicitudes de patente ante el IMPI (Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial). Ha sido asesora de proyectos innovadores que han ganado a nivel nacional desde 2004 y han representado a México en el mundial de ciencias 2011 en Bratislava Eslovaquia, en 2012 gana la acreditación internacional en Asunción Paraguay y representó a México en el mundial de ciencias en Abu Dhabi Emiratos Árabes Unidos en 2013. Es la Directora de la tesis de licenciatura que gana el segundo lugar a nivel nacional en el área de hidráulica otorgado por la Asociación Mexicana de Hidráulica en el 2013, con el proyecto SIPPAA (Sistema Prefabricado de Paneles Amigables con el Ambiente representó a Tabasco en Tunjá Colombia en 2014, ganando el máximo galardón como proyecto meritario, además la empresa CEMEX le otorga el segundo lugar nacional con este proyecto de innovación en 2014. Es la asesora de los dos proyectos ganadores en Jóvenes hacia la investigación edición 2013 y 2014 organizado por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y Conacyt. Le ha publicado artículos la Universidad de Girona, en un libro la Universidad de Málaga y regularmente publica en la revista Kuxulkab, participa en la Academia Journals en sus congresos desde 2013. Es conferencista a nivel nacional e internacional.

El **M.V.I.I. Juan Solís Hernández**. Es profesor investigador del Instituto Tecnológico de Villahermosa en Tabasco. Ha impartido cátedra en las siguientes materias: Geología, Topografía, Hidrología, Probabilidad y Estadística, Construcción, Maquinaria Pesada y Movimiento de Tierras, Administración y Evaluación de Proyectos, Administración de la Construcción. Obtuvo el grado de Maestría en Valuación Inmobiliaria e Industrial en el año 2011.

El **Ing. Narciso Ovando García** es profesor investigador de tiempo parcial del Instituto Tecnológico de Villahermosa y coasesor de la investigación de un concreto estructural amigable con el ambiente.

La **Magister. Olga Lucía Galvis Pinzón** es Profesora de tiempo completo de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Barrancabermeja. Coordinadora Nacional de la Red Colombiana REDCOLSI (Nodo Santander) periodo 2013-2015., ha sido asesora de proyectos a nivel nacional e internacional representando a su país Colombia.

El **C. Raymundo del Ángel García** es estudiante del noveno semestre del Instituto Tecnológico de Villahermosa.

El **Ing. Ernesto Alejandro Hernández** es ingeniero civil y profesor investigador del Instituto Tecnológico de Villahermosa, en Villahermosa, Tabasco, México. miembro activo del colegio de ingenieros civiles del estado de Tabasco, ha sido asesor de tesis de licenciatura, asesor de residencias profesionales, maneja tutorías de alumnos y proyectos de actividades complementarias

Alternativa innovadora, como propuesta para reinsertar los residuos sólidos de la construcción y demolición en la construcción de viviendas

MIPA. Noemí Méndez de los Santos¹, MEV. Carlos Rodríguez Jiménez²,
MCE. José Cuauhtémoc Chitún García³ MIH. Héctor Santibañez Escobar⁴

Resumen—Se fabrico un material innovador de bloques triangulares machihembrados (BTM), utilizando Residuos de la Construcción y Demolición (RCD), se analizaron las características físicas y granulométricas del agregado de RCD de la mezcla, quedando para la granulometría un modulo de finura de 0.53 cumpliendo con la NMX-C-111ONNCCE-2005, la prueba de absorción del agregado quedó en 13% cumpliendo con la NMX-C-166-ONNCCE-2006. Se elaboró un análisis estadístico donde el agregado fino que pasa las mallas 16, 32 y 35 se utilizó para la elaboración de los BTM, la prueba de absorción total obtuvo 8.34%, cumpliendo con las NMX-C-037-ONNCCE- 2005 y NMX-C-441-ONNCCE-2005. Para la prueba de resistencia se efectuaron 3 repeticiones a los BTM a los 7, 14 y 28 días, según NMX-C-036-ONNCCE-2004 alcanzando una resistencia de 33.45 kg/cm².

Palabras clave—bloques triangulares, escombros, agregado fino, resistencia, ambiente

Introducción

El reciclado y reutilización de los Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición (RCD), en los últimos años se ha extendido prácticamente a todos los países, fundándose tanto en razones de valorización comercial como medioambientales. Los grandes cambios en el funcionamiento de la economía global provocan de una forma cíclica la obsolescencia de edificaciones industriales, comerciales, obras de infraestructura urbana, vial, etc., dando lugar a una intensa actividad de demolición (Tonda et al., 2008).

Una manera de coadyuvar a preservar el medio ambiente y los recursos, es reinsertando estos desechos en el ciclo de vida de la construcción a través del reciclaje, obteniendo así nuevos materiales para la construcción. Sin embargo, en México, muy poco se ha hecho al respecto a pesar de conocer la problemática (Domínguez et al., 2007).

El objetivo de esta investigación es dar a conocer un material innovador en la industria de la construcción elaborado con RCD, logrando proporcionar buena resistencia, peso volumétrico, % humedad, % absorción, capilaridad, pruebas necesarias para cumplir con las Normas Mexicanas. Este nuevo material contiene tecnología que proviene de un resultado efectivo y adecuado. Esta línea de pensamiento sigue planteamientos esbozados en la cumbre mundial sobre el desarrollo sostenible (Johannesburgo, 2002).

Se espera, que los resultados obtenidos sean útiles para los que producen materiales y construyen, presentando una alternativa para el consumidor directo como para las autoridades que mencionan su preocupación por la contaminación, ya que se ha demostrado que este nuevo material puede ser utilizado en la construcción de viviendas como una alternativa innovadora con la calidad deseada, que apoya el reciclaje de escombros, garantizando la seguridad estructural.

Justificación

En México se estima que hasta el 2004, la cantidad de residuos sólidos era de 34 millones 602 mil toneladas, de los cuales el 18% equivalente a 6,326,545 toneladas es de la región centro, el 50% ó 17,359,400 toneladas, en el Distrito Federal un 13% ó 4,500,450 toneladas y el sur con 3,449,250 toneladas que representa el 10% del total del país (SEMARNAT, 2008).

La ciudad de Villahermosa, Tabasco, es la de mayor crecimiento poblacional en el sureste mexicano, en 1990 con una población de 437 mil 567 habitantes; en 1995 con 533 mil 598 habitantes; en el año 2000 de 600 mil 580 habitantes; y el último censo del 2005 reportó una población de 644 mil 629 habitantes, generando una demanda

¹ MIPA. Noemí Méndez de los Santos es Profesora investigadora de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco y profesora de la Universidad Olmeca, Tabasco mimilla6566@hotmail.com (autor correspondiente)

² MEV. Carlos Rodríguez Jiménez. Profesor investigador de tiempo parcial del Instituto Tecnológico de Villahermosa, y profesor de la Universidad Olmeca, Tabasco. cnla6566@hotmail.com

³ MCE. José Cuauhtémoc Chitún García. Profesor investigador de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Villahermosa

⁴ MIH. Héctor Santibañez Escobar. Profesor investigador de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco y profesor de la Universidad Olmeca, Tabasco

básica social de vivienda que se ha incrementado de manera acelerada en los últimos años. Tratando de satisfacer esa necesidad, se han otorgado créditos y programas para la construcción de viviendas, dando paso a la edificación de fraccionamientos, generando con ello grandes volúmenes de RCD. Es importante mencionar que en 2009, se inicia la demolición de uno de los edificios más relevantes en esta ciudad, las Galerías Tabasco 2000, y en 2010 la Colonia Casa Blanca en los márgenes del río Grijalva. De lo anteriormente expuesto cabe mencionar que se requieren acciones como la reutilización de dichos residuos con la intención de disminuir este deterioro ambiental.

De allí la importancia de estudiar los materiales resultantes del reciclaje de los residuos de una región específica como Villahermosa, Tabasco, México, atendiendo a su realidad tecnológica y económica al estudiar materia prima heterogénea y elementos que para otros lugares no adquiere mayor importancia.

Descripción del Método

Esta investigación se realizó en nueve fases. Se utilizaron RCD, moldes, cemento, agua, equipos para pruebas de laboratorio. Cada una de las fases se explica en la Tabla 1.

Tabla 1 Descripción general de las actividades de esta investigación

Fase I:	Observación, cuantificación y determinación del RCD con mayor porcentaje de generación en el Fraccionamiento Vive Pomoca.
Fase II:	Recolección, transportación y trituración de los RCD con mayor porcentaje de generación.
Fase III:	Transportación de los RCD triturados para su estudio al laboratorio de Ingeniería Civil del Instituto Tecnológico de Villahermosa.
Fase IV:	Análisis granulométrico a los agregados de RCD.
Fase V:	Diseño y construcción de los moldes de los bloques triangulares machihembrados.
Fase VI:	Construcción de los bloques triangulares machihembrados.
Fase VII:	Aplicación de pruebas de laboratorio a los bloques triangulares machihembrados.
Fase VIII:	Análisis de costo de los bloques triangulares machihembrados.
Fase IX:	Construcción de un muro con este material innovador en una casa habitación.

Fuente: Diseñada por autores

Fase I. Observación, cuantificación y determinación del RCD con mayor porcentaje de generación en el Fraccionamiento Vive Pomoca

Para evaluar la generación de los RCD, se observó y cuantificó durante una semana los RCD generados en el fraccionamiento Vive Pomoca, ubicado en la carretera Villahermosa – Nacajuca, km. 2.4, se pudo observar RCD a base de blocks y de construcciones a base de mezcla prefabricada, dentro de estos, se clasificaron escombros, tierra, metales ferrosos, metales no ferrosos y plásticos de los cuales se pudo observar que el escombro fue el de mayor generación.

Fase II. Recolección, transportación y trituración de los RCD con mayor porcentaje de generación

Se recolectó del Fraccionamiento Vive Pomoca, ubicado en la carretera Villahermosa- Nacajuca, km. 2.4, dos volteos de 7m³ de RCD escombros y se colocaron utilizando un mini cargador frontal y una retroexcavadora cargadora, proporcionada por la empresa constructora (Consortio Vive Pomoca). Durante el proceso se verificó que la materia prima estuviera libre de cualquier otro material, colocándolos en un volteo patrocinado por el Ing. Carlos René Pérez Ulín, recolectando aproximadamente un total de 14m³, se tomaron residuos heterogéneos de bloques, mortero y concreto hidráulico.

Fase III. Transportación de los RCD triturados para su estudio al laboratorio de Ingeniería Civil del Instituto Tecnológico de Villahermosa

Una vez triturada la materia prima, se procedió a recolectarla en costales y con las máquinas de la empresa CATSA S.A. de C.V se colocó en el camión de volteo proporcionado por el Ing. Carlos René Pérez Ulín, posteriormente el camión recorrió una distancia aproximadamente de 50 km hasta el ITVH ubicado en la carretera Villahermosa-Frontera km. 3.5., de la ciudad industrial y depósito este material en la parte trasera del laboratorio del Instituto Tecnológico de Villahermosa

Fase IV. Análisis granulométrico a los agregados de RCD

Pruebas de granulometría a los RCD

Una vez triturada la materia prima RCD, al material se le aplicó la prueba de granulometría, ya que la clasificación y el tamaño máximo del material son importantes, debido a su efecto en las dosificaciones y la elaboración de mezclas, las pruebas se realizaron en el laboratorio de ingeniería civil del ITVH.

Se seleccionó una muestra de 1000 g. del agregado RCD, enseguida se pasó por una serie de tamices con los siguientes Números. 3/8", 4, 8, 16, 30, 50 y 100, el tamizado se realizó en una cribadora durante 5 min. la cantidad retenida en cada uno de los tamices se cuantificó en una balanza de sensibilidad de 0.1 g. obteniendo de esta manera el peso retenido, ver Figura 1



Fuente: Fotos tomadas por autores

Figura 1. RCD en diferentes números de tamices.

Determinación de contenido de humedad del agregado RCD

Se preparó la muestra y enseguida se calculó su masa en una balanza con precisión de 0.1%, evitando la pérdida de humedad, luego de haberlo pesado, posteriormente se depositó en la tara y se metió al horno durante 24 horas a una temperatura de 110°C para extraer la humedad, una vez pasado el tiempo se sacó del horno y se dejó enfriar para evitar accidentes y finalmente pesarlo.

Elaboración de especímenes a nivel experimental de los RCD con diferentes granulometrías

Las fuentes de datos utilizadas se obtuvieron para 5 tratamientos con diferentes granulometrías, en una mezcla elaborada con un kilo de cemento utilizando un molde a escala. Se curaron durante 7 días, 3 veces al día. Se procedió a encontrar la resistencia, peso volumétrico, humedad, absorción, capilaridad.

Las actividades de gabinete realizadas corresponden a los métodos y técnicas propios del estudio estadístico de muestras: Organización de los datos de los ensayos. Software utilizado: Excell y Statistic 7.

Aplicación de pruebas experimentales a los especímenes de RCD

Después de los 7 días de curados los especímenes, se procedió a aplicarles las pruebas de laboratorio. En el caso de la resistencia se le aplicó a cada uno de los tratamientos tomando 5 especímenes al azar, de forma similar se realizó la prueba de absorción, humedad, capilaridad.

Fase V. Diseño y construcción de los moldes de los bloques triangulares

Para poder empezar a diseñar los bloques triangulares machihembrados, se empezó por elaborar los planos correspondientes de cómo serían los bloques triangulares machihembrados. Luego se creó una maqueta a tamaño real, representando un m², utilizando como material principal papel cascarón.

La empresa MAQUINADOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES S.A de C.V., elaboró los moldes para los bloques triangulares machihembrados con acero.

Fase VI. Construcción de los bloques triangulares machihembrados

Los bloques se fabricaron en las instalaciones del laboratorio de ingeniería civil del ITVH; para su elaboración se trabajó de la siguiente manera:

Tamizado de la materia prima RCD y preparación de la mezcla con RCD

Para la elaboración de la mezcla, la materia prima se pasa por las mallas No. 16, 32 y 35 la cual se toma de la malla No. 16 la cantidad que pasa, posteriormente ese porcentaje se pasa sobre la malla No.32, No.36 de estos se

toma lo que queda sobre las mallas, de tal forma, que quede la granulometría adecuada para lograr un mortero.

Fabricación de bloques triangulares

Para la fabricación de Bloques se utilizaron los moldes elaborados a base de placas de soleras con las dimensiones correspondientes según planos de diseño. A los moldes se les aplicó líquido desmoldante; la mezcla se colocó de manera manual, utilizando palas también para su compactación evitando los espacios vacíos ya completamente lleno se pasó a desmoldar en un espacio libre de materiales, que puedan originar su ruptura.

Fase VII. Pruebas de laboratorio a los bloques triangulares machihembrados

Para este proceso se realizaron las siguientes pruebas; tomando en cuenta las especificaciones correspondientes, todas se hicieron en el laboratorio de ingeniería civil del ITVH, bajo la supervisión del jefe de laboratorio.

Fase VIII. Costo de los bloques triangulares machihembrados

En la creación de un nuevo tipo de material para la construcción se lleva tiempo, se debe realizar una investigación y analizar a detalle, ya que se tienen que hacer todas las pruebas necesarias, hasta su comercialización. Cuando un producto o material se inicia en la etapa de creación o innovación, el costo es elevado, pues no están considerados los procesos productivos como una línea de producción, y se tornan complejas para llegar al precio de venta. Al iniciar la creación de los bloques triangulares machihembrados, sólo se presupuestaron algunos insumos que se utilizarían para su fabricación, como es el molde, que por su diseño solo se hizo una unidad, del macho y una del hembra; es importante mencionar que por ser un proyecto algunas cosas no fueron cuantificables, como son los planos del diseño de fabricación, por hacerlo el grupo de investigación que se formó para su elaboración, el mismo residuo sólido, la trituración del material, el flete de traslado.

Muro con el sistema de bloques triangulares machihembrados

Para poder probar este sistema de bloques triangulares machihembrados, fue necesario ponerlo a prueba. Y para ello se construyó un muro divisorio en la casa de los inventores ubicada en la Av. Mártires de Cananea 118-10 Indeco, ciudad industrial, Villahermosa, Tabasco. Cabe mencionar que el tiempo de ejecución fue más rápido y no fue necesario vigilarlo por un posible derrumbe. Ver Figura 2

Utilizando el programa de STATISTICA 7, se analizó la normalidad y homocedasticidad de los datos, se realizó el Análisis de varianza (ANOVA) de un factor para comparar los tratamientos en la variable cuantitativa resistencia.



Fuente: Fotos tomadas por autores

Figura 2. Aplicación del sistema de bloques triangulares machihembrados en una vivienda.

Comentarios Finales

Resumen de resultados:

Se pudo concluir que el crecimiento desmedido de los RCD es el reflejo de la reactivación operada en la actividad de la construcción en los últimos años. Ver Tabla 2 y Tabla 3

Tabla 2. Porcentaje de rcd generados en una semana en el Fraccionamiento Vive Pomoca

RCD	CANTIDAD (m ³)	PORCENTAJE
Escombro	42.0	87.50 %
Tierra	2.0	4.17 %
Metales ferrosos	2.5	5.21 %
Metales no ferrosos	1.0	2.08 %
Plásticos	0.5	1.04 %

Fuente: Elaborada por autores

Tabla 3. Generación de residuos de escombros en una semana en el Fracc. Vive Pomoca

GENERACIÓN DE RCD (ESCOMBROS)								
Relación de cantidad de viajes durante una semana en camión volteo de 7m ³ que se realizan en la construcción del Fraccionamiento Vive Pomoca, para calcular la cantidad de volumen de RCD que se genera durante el proceso de construcción.								
CONCEPTO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	TOTAL	
Construcción a base de block	1	0	1	1	0	1	4	
Construcción a base de mezcla prefabricada	0	0	1	0	0	1	2	
						Total de viajes =	6	
Capacidad en m ³ de Camión Volteo=	7						Volumen total generado en m ³ =	42

Fuente: Elaborada por autores

El volumen de agregado triturado fue igual a 12.88 m³ de RCD, Tabla 4, el proceso que se llevó, es el mismo que se usa para la trituración de roca natural.

Tabla 4. Cantidad de RCD triturado. (Peso volumétrico calculado con RCD que pasa la malla de 3/8”

CANTIDAD DE RCD TRITURADO				
NO. VIAJES	NO. COSTALES	PESO (Kg)	PESO VOLUMETRICO (Kg/m ³)	RCD (m ³)
Primer viaje	150	60	1375	6.55
Segundo viaje	145			6.33
TOTAL =				12.88

Fuente: Elaborada por autores

Los ensayos a la compresión con material reciclado mostraron resistencias inferiores en un 15% a los confeccionados con áridos naturales. Sin embargo, ambos elementos cumplieron con los parámetros establecidos en la normativa vigente para la resistencia mecánica a la compresión, la absorción de máxima de agua y el contenido de humedad.

Especificaciones técnicas de los bloques triangulares del sistema

Aplicadas las pruebas de absorción y resistencia se definen las especificaciones técnicas de los bloques triangulares machihembrados. Tabla 5

Tabla 5. Especificaciones técnicas de cada una de las piezas del sistema de bloques triangulares machihembrados

Especificaciones técnicas del bloque triangular hembra.			Especificaciones técnicas del bloque triangular macho.																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Especificaciones técnicas</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Bloque triangular hembra</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dimensiones</td> <td>10 x 19 x 22</td> <td>cm.</td> </tr> <tr> <td>Peso por pieza</td> <td>2.85</td> <td>Kg.</td> </tr> <tr> <td>Piezas por m²</td> <td>25</td> <td>Piezas</td> </tr> <tr> <td>Absorción máxima</td> <td>8.34</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Resistencia a la compresión</td> <td>33.45</td> <td>Kgf/cm²</td> </tr> <tr> <td>Recomendaciones de instalación</td> <td colspan="2">Junta de 2 cm, mínima 1 cm solamente en filas horizontales para reforzar el machihembrado.</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td colspan="2">La absorción y la resistencia a la compresión trabajan en conjunto por su sistema machihembrado.</td> </tr> <tr> <td>Aplicación</td> <td colspan="2">Muros divisorios, bardas perimetrales.</td> </tr> <tr> <td>Tipo</td> <td colspan="2">Uso no estructural.</td> </tr> </tbody> </table>			Especificaciones técnicas			Bloque triangular hembra			Dimensiones	10 x 19 x 22	cm.	Peso por pieza	2.85	Kg.	Piezas por m ²	25	Piezas	Absorción máxima	8.34	%	Resistencia a la compresión	33.45	Kgf/cm ²	Recomendaciones de instalación	Junta de 2 cm, mínima 1 cm solamente en filas horizontales para reforzar el machihembrado.		Observaciones	La absorción y la resistencia a la compresión trabajan en conjunto por su sistema machihembrado.		Aplicación	Muros divisorios, bardas perimetrales.		Tipo	Uso no estructural.		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Especificaciones técnicas</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Bloque triangular macho</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dimensiones</td> <td>10 x 19 x 22</td> <td>cm.</td> </tr> <tr> <td>Peso por pieza</td> <td>4.47</td> <td>Kg.</td> </tr> <tr> <td>Piezas por m²</td> <td>25</td> <td>Piezas</td> </tr> <tr> <td>Absorción máxima</td> <td>8.34</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Resistencia a la compresión</td> <td>33.45</td> <td>Kgf/cm²</td> </tr> <tr> <td>Recomendaciones de instalación</td> <td colspan="2">Junta de 1 cm, solamente en hiladas horizontales para reforzar el machihembrado.</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td colspan="2">La absorción y la resistencia a la compresión trabajan en conjunto por su sistema machihembrado.</td> </tr> <tr> <td>Aplicación</td> <td colspan="2">Muros divisorios, bardas perimetrales.</td> </tr> <tr> <td>Tipo</td> <td colspan="2">Uso no estructural.</td> </tr> </tbody> </table>			Especificaciones técnicas			Bloque triangular macho			Dimensiones	10 x 19 x 22	cm.	Peso por pieza	4.47	Kg.	Piezas por m ²	25	Piezas	Absorción máxima	8.34	%	Resistencia a la compresión	33.45	Kgf/cm ²	Recomendaciones de instalación	Junta de 1 cm, solamente en hiladas horizontales para reforzar el machihembrado.		Observaciones	La absorción y la resistencia a la compresión trabajan en conjunto por su sistema machihembrado.		Aplicación	Muros divisorios, bardas perimetrales.		Tipo	Uso no estructural.	
Especificaciones técnicas																																																																							
Bloque triangular hembra																																																																							
Dimensiones	10 x 19 x 22	cm.																																																																					
Peso por pieza	2.85	Kg.																																																																					
Piezas por m ²	25	Piezas																																																																					
Absorción máxima	8.34	%																																																																					
Resistencia a la compresión	33.45	Kgf/cm ²																																																																					
Recomendaciones de instalación	Junta de 2 cm, mínima 1 cm solamente en filas horizontales para reforzar el machihembrado.																																																																						
Observaciones	La absorción y la resistencia a la compresión trabajan en conjunto por su sistema machihembrado.																																																																						
Aplicación	Muros divisorios, bardas perimetrales.																																																																						
Tipo	Uso no estructural.																																																																						
Especificaciones técnicas																																																																							
Bloque triangular macho																																																																							
Dimensiones	10 x 19 x 22	cm.																																																																					
Peso por pieza	4.47	Kg.																																																																					
Piezas por m ²	25	Piezas																																																																					
Absorción máxima	8.34	%																																																																					
Resistencia a la compresión	33.45	Kgf/cm ²																																																																					
Recomendaciones de instalación	Junta de 1 cm, solamente en hiladas horizontales para reforzar el machihembrado.																																																																						
Observaciones	La absorción y la resistencia a la compresión trabajan en conjunto por su sistema machihembrado.																																																																						
Aplicación	Muros divisorios, bardas perimetrales.																																																																						
Tipo	Uso no estructural.																																																																						

Fuente: Elaborada por autores

Podemos afirmar que es viable este sistema ya que un m² de block tradicional considerando junteo y repello de muro anda alrededor de \$ 200.00 y el sistema de bloque triangular machihembrado en \$ 240.75, pero el sistema triangular ofrece adicionalmente, rapidez de ejecución, evita fallas al cortante, es estético por lo tanto es rentable proponerlo como una nueva forma en construcción para muros. Tabla 6

Tabla 6. Análisis de costo de 1m² de bloques triangulares machihembrados

Blockintab Macho	Blockintab Hembra	Peso (kg) Blockintab Macho	Peso (kg) Blockintab Hembra	Peso (kg) m ²	Costo \$ Blockintab Macho	Costo \$ Blockintab Hembra	Costo \$ m ²
25	25	4.47	2.85	183	5.72	3.91	240.75

Fuente: Elaborada por autores



Conclusiones:

En esta investigación se comprobó que fue posible evaluar los RCD en el fraccionamiento Vive Pomoca. Se logró identificar plenamente cual fue el residuo de mayor generación, aprovechándolo plenamente sin desperdicios.

Se muestra una técnica innovadora desarrollada para la producción de bloques triangulares machihembrados.

Los resultados ponen de manifiesto que el empleo de RCD ofrece ventajas medioambientales y socio-económicas. Asimismo, permitirá a la comunidad tabasqueña la posibilidad de reutilizar un residuo cuyo destino actual es el del relleno sanitario o terrenos baldíos de la ciudad de Villahermosa o zonas aledañas.

Recomendaciones:

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en el factor de la granulometría para determinar las resistencias a nivel estructural.

Referencias

Literatura citada y Bibliografía

- CMIC (Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción). 2008
- Domínguez, L.J.A. Martínez L.E. 2007. Reinserción de los residuos de construcción y demolición al ciclo de vida de la construcción de viviendas. Ingeniería Revista Académica de la FI-UADY. 11-3. pp. 43-54. ISSN: 1665-529X
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Dirección General de Normas. Norma Mexicana NMX-C-036-ONNCE-2004. "Industria de la Construcción-Ladrillos, Bloques y Adoquines de concreto-Resistencia a la compresión-Método de prueba".
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Dirección General de Normas. Norma Mexicana NMX-C-037-ONNCE-2005. "Industria de la Construcción-Concreto- Bloques, Ladrillos o Tabiques y Tabicones de concreto. Determinación de la absorción del agua".
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Dirección General de Normas. Norma Mexicana NMX-C-441-ONNCE-2005. Industria de la Construcción: Bloques, Tabiques, Ladrillos y Tabicones para uso no estructural - Especificaciones.
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Dirección General de Normas. Norma Mexicana NMX-C-111-ONNCE-2005. Industria de la Construcción: Granulometría - Especificaciones.
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Dirección General de Normas. Norma Mexicana NMX-C-166-ONNCE-2005. Industria de la Construcción: Absorción de humedad de los agregados - Especificaciones.
- Secretaría de medio ambiente y recursos naturales – Semarnat - México. 2008
- Tonda, M. Begliardo H. Panigatti M.C. Fornero G. Noviembre 2008. Una propuesta de reciclado de hormigón para Rafaela, Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Rafaela Departamento de Ingeniería Civil Laboratorio Serie: Notas Técnicas NT-005.

Notas Biográficas

La **Mipa. Noemí Méndez de los Santos**, es profesora investigadora del Instituto Tecnológico de Villahermosa en Tabasco, es ingeniera civil y maestra en ingeniería y protección ambiental, obteniendo en el posgrado el mejor promedio de su generación y el grado con mención honorífica. Cuenta con cuatro solicitudes de patente ante el IMPI (Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial). Ha sido asesora de proyectos innovadores que han ganado a nivel nacional desde 2004 y han representado a México en el mundial de ciencias 2011 en Bratislava Eslovaquia, en 2012 gana la acreditación internacional en Asunción Paraguay y representó a México en el mundial de ciencias en Abu Dhabi Emiratos Arabes Unidos en 2013. Es la Directora de la tesis de licenciatura que gana el segundo lugar a nivel nacional en el área de hidráulica otorgado por la Asociación Mexicana de Hidráulica en el 2013, con el proyecto SIPPAA (Sistema Prefabricado de Paneles Amigables con el Ambiente representó a Tabasco en Tunjá Colombia en 2014, ganando el máximo galardón, además la empresa CEMEX le otorga el segundo lugar nacional con este proyecto de innovación en 2014. Es la asesora de los dos proyectos ganadores en Jóvenes hacia la investigación edición uno y dos. Le ha publicado artículos la Universidad de Girona, en un libro la Universidad de Málaga y regularmente publica en la revista Kukulcab. Es conferencista a nivel nacional e internacional.

El M.enV. Carlos Rodríguez Jiménez es profesor de la carrera de ingeniería civil en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, y en el departamento de Ciencias de Tierra de la Universidad Olmeca en Tabasco, México. Terminó sus estudios de posgrado en Valuación Inmobiliaria en la Universidad Olmeca. Es miembro del sistema estatal de investigadores del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco. Ha publicado artículos científicos en las revista Kukulcab de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en la Red de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología, Puebla, México, en la Academia Journals de San Antonio Texas, E.U.A., en el Instituto de Investigaciones Científicas y Ecológicas, en Salamanca, España. Ha dictado conferencias en congresos internacionales de ingeniería civil, tiene cuatro solicitudes de patente en trámite ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

El MC José Cuauhtémoc Chitún García es profesor de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Villahermosa, ha sido Director de los Institutos Tecnológicos de Campeche, Chilpancingo y Mathuala, fue co-asesor del proyecto de investigación BLOCKINTAB.

El MIH. Héctor Santibañez Escobar es profesor de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Villahermosa, tiene el grado de maestro en ingeniería hidráulica, ha sido presidente de la academia de ciencias de la tierra de 1997 al 2000, fue asesor del proyecto Prodi-Prahi en el concurso de creatividad en el año 2004 ganando el primer lugar.

Estudio Preliminar de las Propiedades Fisicoquímicas de los Recortes de Perforación Tratados, Considerados en el Inicio del Compostaje

René Méndez Villegas MIPA¹, MIPA. Juan Ismael Ledesma Herrera²,
e Ing. Claudia María del Carmen Ceniceros González³

Resumen— Uno de los efectos colaterales en la búsqueda de hidrocarburos es la acumulación de recortes que se remueven durante las operaciones de exploración y/o explotación de pozos petroleros, hasta hace pocos años era poca la atención brindada en la eliminación de los recortes y el exceso de los fluidos de perforación. Habitualmente estos materiales eran desechados en el suelo o se sepultaban en localizaciones terrestres. De acuerdo a la legislación ambiental mexicana, los recortes de perforación deben ser tratados para reducir sus efectos contaminantes al medio ambiente. Por lo que se realizó el estudio preliminar de las propiedades fisicoquímicas a los recortes de perforación tratados por la tecnología de degradación bioquímica y ser considerados para el compostaje. Se determinaron pH, conductividad eléctrica, fósforo, materia orgánica y nitrógeno. Los resultados obtenidos son pH de 10.4, conductividad eléctrica de 4 mS/cm, materia orgánica 9.9%, fósforo 281.5 mg/Kg y nitrógeno 0.05%.

Palabras clave—Recortes de perforación, pH, conductividad eléctrica, carbono y materia orgánica

Introducción

El trabajo inadecuado de los materiales tales, como residuos peligrosos y residuos de manejo especial (lodos y recortes de perforación con fluidos base agua y base aceite) ha generado a nivel mundial, un problema de contaminación de los suelos y cuerpos de agua. Entre las más severas contaminaciones destacan las que se produjeron y todavía se producen a causa de la extracción y el manejo del petróleo en todos los países productores de hidrocarburos en América Latina; principalmente en Venezuela, Brasil, México y Colombia.

En México, la industria petrolera es una de las más importantes dentro de la economía del país, el volumen de producción que genera una gran cantidad de desechos petroleros, dentro de los cuales se encuentran los fluidos de perforación base agua y base aceite, tan solo durante el 2008, la generación de residuos de recortes de perforación en PEMEX fue de 86 mil toneladas, derivados de las actividades de explotación y producción de pozos.

La autoridad ambiental en México y en el estado de Tabasco, en cumplimiento a la legislación ambiental vigente, requiere a la empresa petrolera y sus subsidiarias realizar un manejo adecuado a los residuos de manejo especial, como es el caso de los recortes de perforación. Dentro del proceso de manejo, se considera que deben de realizar el tratamiento mediante cualquier técnica aprobada y validada por la instancia normativa, y en el caso de estudio a los recortes de perforación se le aplicó la tecnología de degradación bioquímica.

El presente trabajo tiene el objetivo de realizar el “Estudio Preliminar de las Propiedades Fisicoquímicas de los Recortes de Perforación Tratados, Considerados en el Inicio del Compostaje”, consistente en la aplicación de la norma NOM-021-SEMARNAT-2000, donde se determinó el pH, conductividad eléctrica, fósforo, materia orgánica y nitrógeno.

Con los resultados obtenidos, permitirá conocer las condiciones iniciales con que se encuentran los recortes de perforación tratados mediante la tecnología de degradación bioquímica, antes de proponer la aplicación del compostaje y establecer el reacondicionamiento y mejora del sustrato.

Descripción del Método

El muestreo de los recortes de perforación con fluido de emulsión inversa base aceite, se realizó conforme lo señala la norma NOM-021-SEMARNAT-2000, para determinar el análisis de fertilidad, salinidad y clasificación de suelo, donde se obtuvo una muestra compuesta originada por 10 muestras simples de un montículo de material tratado. La muestra se depositó en un frasco de vidrio de 200 ml, cubriéndolo con papel aluminio, previamente identificado y etiquetado, para posteriormente depositarlo en una nevera para su conservación a 4 °C.

Posteriormente se realizaron los análisis correspondientes para determinar: pH. Para la determinación de pH se utilizó el método potenciométrico (Willard et al., 1974; Bates, 1983) en la suspensión sobrenadante de una mezcla de relación suelo: agua de 1:2, obteniéndose un pH de 10.4, que de acuerdo a la norma NOM-021-SEMARNAT-2000,

¹ René Méndez Villegas MIPA es Profesor de Ingeniería en Tecnología Ambiental de la Universidad Tecnológica de Tabasco, México. renemv68@gmail.com (autor correspondiente)

² El MIPA. Juan Ismael Ledesma Herrera es Profesor de Ingeniería en Tecnología Ambiental en la Universidad Tecnológica de Tabasco, México. clasificadospt@hotmail.com

³ La Ing. Claudia María del Carmen Ceniceros González es profesora de Tecnología Ambiental de la Universidad Tecnológica de Tabasco, México. cenicerosclaudia1610@hotmail.com

es considerado fuertemente alcalino. El pH es una de las mediciones más comunes e importantes en los análisis químicos rutinarios de suelos, ya que controla reacciones químicas y biológicas en el suelo. La determinación de pH es afectada por varios factores tales como: el tipo y cantidad de contribuyentes orgánicos e inorgánicos que contribuyen a la acidez del suelo, la concentración de sales en la solución, la relación suelo: solución, la presión parcial del bióxido de carbono y el efecto de la suspensión asociado con el potencial de la unión.

Conductividad eléctrica. El método para determinar la conductividad eléctrica en el extracto de saturación de un suelo por medición electrolítica y una celda de conductividad como sensor a través de un conductímetro. La conductividad eléctrica es el recíproco de la resistencia específica de una corriente alterna medida entre las caras opuestas de un centímetro cúbico de una solución acuosa a una temperatura específica. Por lo cual es una medida de capacidad de un material para transportar la corriente eléctrica. La conductividad eléctrica determinada en laboratorio fue de 4 mS/cm, encontrándose en el límite de un suelo normal a salino. Por lo que un material o suelo salino presenta elevada presión osmótica, lo que disminuye la disponibilidad de agua en las plantas, destruyen la estructura del suelo o material y toxicidad.

Materia orgánica. La determinación de la materia orgánica se evalúa a través del contenido de carbono orgánico con el método de Walkley y Black, éste método se basa en la oxidación del carbono orgánico del suelo por medio de una disolución de dicromato de potasio y el calor de reacción que se genera al mezclarla con ácido sulfúrico concentrado. Después de un cierto tiempo de espera la mezcla se diluye, se adiciona ácido fosfórico para evitar interferencias de fierro y el dicromato de potasio residual es valorado con sulfato ferroso. Como resultado se obtuvo en materia orgánica 9.9%. La presencia de materia orgánica, influye positivamente en todas las propiedades físicas del suelo, además de incrementar la capacidad de retención de agua, la estabilidad estructural, la aireación y un aumento en la permeabilidad.

Fósforo. La determinación del fósforo aprovechable para suelos neutros y alcalinos, se realiza a través del método Olsen y Colaboradores. Este método es ampliamente utilizado en estudios de fertilidad de suelos, para la determinación de fósforo disponible tanto en suelos neutros como alcalinos. El fósforo es extraído del suelo con una solución de NaHCO_3 0.5M, ajustada a un pH de 8.5 En suelos neutros o alcalinos, conteniendo fosfato de calcio, este extractante disminuye la concentración de Ca en solución a través de una precipitación de CaCO_3 , por tanto la concentración de P en solución se incrementa. El fósforo obtenido en laboratorio fue de 281.5 mg/Kg, representando una calidad muy alta de este compuesto en la muestra. El análisis de fósforo sirven fundamentalmente para la dosificación de productos químicos en tratamientos de agua o suelo, como un medio para determinar que un sistema presenta contaminación por este tipo de compuestos.

Nitrógeno. El método para determinar el nitrógeno orgánico extraíble con el procedimiento Kjeldahl. Se utiliza como índice de disponibilidad en el suelo. Este método se basa en la extracción del amonio intercambiable por equilibrio de la muestra de suelo con KCl 2N y su determinación por destilación mediante arrastre de vapor en presencia de MgO . El nitrógeno determinado fue de 0.05%, El contenido de nitrógeno total proporcionado por los análisis tiene poco interés para evaluar la fertilidad nitrogenada, pero para el compostaje es necesario por su relación Carbono-Nitrógeno que permitirá a los microorganismos realizar el proceso de descomposición y humificación

Conclusiones

Con el análisis de los resultados obtenidos mediante la aplicación de la norma NOM-021-SEMARNAT-2000, para determinar pH, conductividad eléctrica, materia orgánica, fósforo y nitrógeno en los recortes de perforación tratados mediante la tecnología de degradación bioquímica, se tiene que, el pH es altamente básico y para iniciar un proceso de compostaje, este material debe estar en condiciones neutras para que los microorganismos puedan actuar sin presentar problema alguno. Por otro lado, la conductividad eléctrica es tendiente a un material o suelo salino, lo cual no permite que los nutrientes y elementos metálicos puedan absorberse por las plantas y los microorganismos no actuaría por la salinidad presente, no podrían ser asimilables. Asimismo, el nitrógeno presente es escaso para iniciar con el compostaje, ya que debe presentar un equilibrio en la relación C/N de aproximadamente 25 a 35, aunado a la presencia desordenada de la materia orgánica presente y finalmente el fósforo está rebasado como componente del suelo o material y para iniciar con el compostaje este produciría contaminación a la composta, porque los microorganismo aprovecharían muy poco de este componente.

Por lo anterior se recomienda hacer un análisis de los posibles procesos o técnicas para restablecer las condiciones fisicoquímicas del material para poder ser utilizados como materia prima para la composta con microorganismos. Además de realizar los análisis a los recortes de perforación tratados para determinar los ácidos húmicos y fulvicos presentes, para conocer el grado de humificación.

Referencias

Bornemisza E., (1982). Introducción a la Química de Suelos, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica, Secretaría General de la Organización de los Estados Unidos Americanos Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, monografía No. 25 pp. 21-47.

Fernández, Linares Luis Carlos, Arce Ortega Juan Manuel. (2006), Manual de Técnicas de Análisis de Suelos Aplicadas a la Remediación de Sitios Contaminados. Instituto Mexicano del Petróleo eje central Lázaro Cárdenas Norte 152. Col. San Bartolo Atepehuacan.

LaGrega M.D.; Buckinham P.L. (1996), *Gestión de Residuos Tóxicos*, Mc Graw Hill (México).

Levin Morris; Gealt M.A. (1997), *Biotratamiento de residuos tóxicos y peligrosos*, Mc Graw Hill (México).

Sernapam “Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco”, www.sernapam.gob.mx, visitado el 05 de Enero de 2015.

Sernapam “Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Tabasco”, www.sernapam.gob.mx, visitado el 05 de Enero de 2015

Semarnat “NOM-SEMARNAT-021-2000”, www.semarnat.gob.mx, visitado el 05 de Enero de 2015.

Semarnat “Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos”, www.semarnat.gob.mx, visitado el 05 de Enero de 2015.

Teutli L.M., (2003), Rev. Tecnología y Ciencia (IMIQ), volumen 18, No. 52, Pag. 81-89.

Identificación de microorganismos productores de lipasas aisladas de aguas termales del volcán el chichón

Renzo Meza Florez I.I.A¹, Dra. Sandy Luz Ovando Chacón², M.C. Lucia Ma. Cristina Ventura Canseco³, Dr. Víctor M. Ruíz Valdiviezo⁴

Resumen. En este trabajo se aisló microorganismos termófilos, con actividad lipolítica de aguas volcánicas (Chichón), punto 1 (71.6°C, pH 5.4), punto 2 (80°C, pH 4.2) y punto 3 (83°C, pH 5.5) en dos Medio de cultivo (MN y MB), mostrando crecimiento solo en el punto 1 con una D.O. de 0.439 y 1.394 a las 192 horas; realizando hasta una 4ta resiembra, cultivándolas en cajas Petri con Agar y medio MB con Rhodamina B al 0.001% y 2.5% de aceite de oliva como única fuente de carbono, logrando aislar cepas puras con actividad lipolítica Gram (-) de formas *streptobacillus*. Se extrajo DNA de las cepas aisladas mediante el kit Zymo Research con una amplificación por una PCR utilizando un gen universal 16S rRNA que fueron secuenciadas mediante la técnica de Sanger.

Palabras Clave: Identificación, microorganismos termófilos, volcán chichón, aislamiento, extracción DNA

INTRODUCCIÓN

Las lipasas (Triacilglicerol hidrolasas; EC 3.1.1.3) hidrolizan los triglicéridos catalizando en una interface de aceite-agua descrito por Cardona & Orrego (2009). En los últimos años se busca obtener catalizadores biológicos que puedan mejorar los procesos biotecnológicos sin alterar las propiedades de los productos deseados y no tener consecuencias negativas con el medio ambiente. Este trabajo tiene como impacto el aprovechamiento de microorganismos y sus productos con potencial para la aplicación en procesos biotecnológicos, actualmente se aisló cepas puras productoras de lipasas y se viene caracterizando estas biomoléculas para una futura aplicación a escala mayor, de esta manera se genera nuevos recursos biotecnológicos de bajo costo y con una gran demanda en las industrias de aceites, chocolates, papeleras, biorremediación y muchos otros aplicaciones, logrando aportar nuevas alternativas biotecnológicas que se puedan desarrollar en un futuro.

Materiales y Métodos

Muestreo.- Se tomaron muestras en termos estériles de capacidad 1 litro de tres puntos distintos de muestreo punto 1 (17° 21'38'' Lat N 93° 13'28'' long O.), punto 2 (17° 21'36'' Lat N 93° 13'38'' long O.) y Punto 3 (17° 21'37'' Lat N 93° 13'39'' long O.) y fueron llevados a los distintos laboratorios para sus posteriores análisis.

Cultivo masivo de microorganismos termófilos cultivables.- Se realizaron inóculos de 3 mL de muestra en 250 mL de caldo Medio Nutritivo y Medio Base. Nutrientes por litro: extracto de levadura, 1,0 g; aceite de oliva, 5,0 mL; NaCl, 2,0 g; MgSO₄.7H₂O, 0,4 g; MgCl₂.6H₂O, 0,7 g; CaCl₂. 2H₂O, 0,5 g; KH₂PO₄, 0,3 g; K₂HPO₄, 0,3 g; (NH₄)₂SO₄, 0,5 g; solución de vitaminas, 1,0 mL (catálogo DSM no 141.); solución de oligoelementos, 1,0 mL (catálogo de DSM no. 141), luego fueron incubadas a las condiciones mencionadas en el apartado anterior, con tres repeticiones cada una.

¹ Renzo Meza Florez I.I.A es estudiante de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Bioquímica en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. renzo_1402@hotmail.com

² La Dra. Sandy Luz Ovando chacón es profesora investigadora del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas slovando@ittg.edu.mx

³ La Maestra Lucia Ma. Cristina Ventura Canseco es profesora investigadora del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas mventura@ittg.edu.mx

⁴ El Dr. Víctor Manuel Ruiz Valdiviezo es profesor investigador del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas vruiz@ittg.edu.mx

Aislamiento de cepas lipolíticas.- Se realizó siembras cruzadas en placas con MRB que contenían por litro: peptona 10 g, NaCl 5 g, extracto de levadura 5 g y agar 17 g. Se adicionó el 0.001% de Rhodamina B como indicador de la actividad enzimática. La Rodamina B se agregó en solución con agua destilada estéril con una concentración de 1 mg/mL, esta solución resultante se esterilizó mediante un filtro de 0.22 μm de porosidad al igual que el aceite de oliva, tanto el aceite como la Rhodamina B se agregó a 70°C del agar y se agitó mediante un Turrax para luego ser vertidas en placas. Las cepas se incubaron a 60°C por 72 horas y fueron visualizados mediante un transiluminador UV a 360 nm.

Identificación Molecular.- Se tomó 600 μL de caldo de las muestras iniciales y de la 4ta resiembra de los cultivos del punto 1, estas muestras se centrifugaron a 10000 rpm por 10 min y se realizó la extracción del ADN de las cepas utilizando el kit 'ZR Fungal/bacterial DNA MiniPrep' de acuerdo a las indicaciones del fabricante, La solución de amplificación contenía buffer PCR 2.5 μL (25 mM), MgCl_2 1.5 μL , oligonucleótidos 1.25 μL (60 mM), Taq polimerasa 0.125 μL , dntps 0.5 μL , BSA 7.5 μL , H_2O desionizada 9.125 μL , DMSO 1.25 μL y 1 μL de DNA. Los primers usados fueron 27F (5'-AGAGTT TGA TCM TGG CTC AG-3 ') y 1492R (5'-TAC GGY TAC CTT GTT ACGACT T-3. Se utilizaron las siguientes condiciones en la amplificación del gen 16S rRNA: 35 ciclos de 94°C por 1 min, 57°C por 1 min, 72°C por 2 min, y una extensión final de 72°C por 10 min. Los productos de PCR fueron corridos en gel de agarosa al 1% con concentración de 1:2 de SYBR Gold. Las secuencias del gen 16S rRNA fueron analizados en NCBI.

Resultados

Ubicación y muestreo.



Localización

Punto 1: 17° 21'38'' Lat N 93° 13'28'' long O

Punto 2: 17° 21'36'' Lat N 93° 13'38'' long O

Punto 3: 17° 21'37'' Lat N 93° 13'39'' long O

<u>Punto 1</u>	<u>Punto 2</u>	<u>Punto 3</u>
T = 71.6°C	T = 80°C	T = 83°C
pH = 5.4	pH = 4.2	pH = 5.5

Figura 1. Localización de los puntos de muestreo dentro del cráter del volcán el chichón

Las aguas termales del volcán el Chichón está situado en las coordenadas 17° 21 ' 38'' latitud norte y 93° 13'28'' de longitud oeste, a 350 Km. de la trinchera mesoamericana entre los municipios de Francisco León y Chapultenango en el estado de Chiapas, las ubicaciones de los tres puntos de muestreo se observa en la figura 1. Las aguas termales cuentan con una variedad de pH en su mayoría menores a 5.5, midiendo hasta pH de 2 Arminta *et al.* (2014).

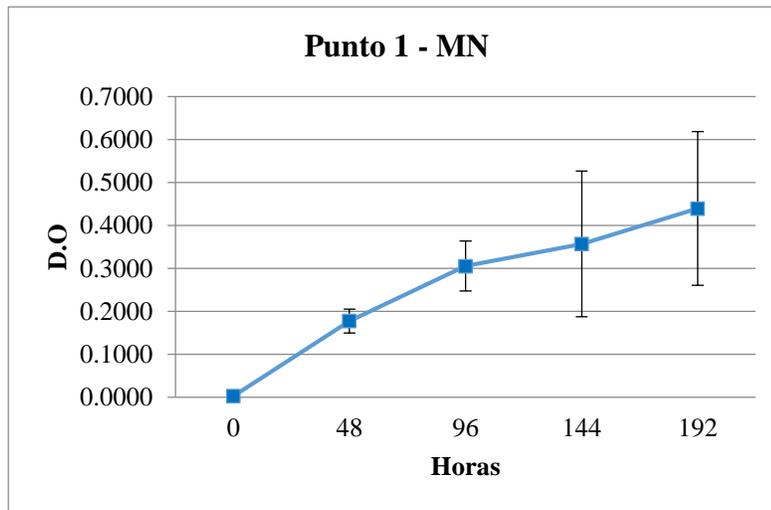


Figura 2. Medio nutritivo con un crecimiento mayor a las 192 horas con un D.O. 0.44

Aislamiento de microorganismos de aguas volcánicas.

El crecimiento microbiano es muy lento teniendo densidades ópticas muy bajas 0.44 a las 192 horas figura 2. Belkoda *et al.* (2006) mencionaron que las bacterias que habitan en aguas con temperaturas por encima de los 50°C tienen un crecimiento tardío esto debido a las concentraciones bajas de hidroxilos y a que muchos de estos géneros bacterianos son quimiorganotrofos y viven en bajas concentraciones de nutrientes llamados oligotróficos. En la figura 3, se observa un crecimiento mayor en comparación con la figura 2. Del Carmen, (2000) reporta que la composición de los nutrientes del medio de cultivo son muy determinantes en el crecimiento microbiano. Pyun *et al.* (1999) reportaron que muchos de los microorganismos termófilos como se mencionó en el apartado anterior son oligotróficos, el medio de cultivo Base a diferencia del medio nutritivo contiene elementos traza y vitaminas en concentraciones muy escasas garantizando de esta manera el crecimiento de microorganismos extremos (Termofilos).

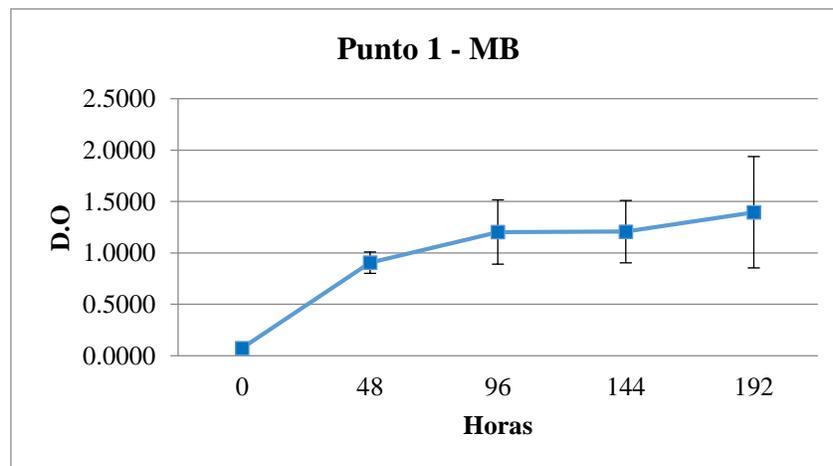


Figura 3. Medio base con un crecimiento mayor a las 192 horas con una D.O. 1.40

Kouker & Jaeger (1987) mencionan que los microorganismos son inducibles a la producción de lipasas en placas con Rhodamina B en presencia de aceite de oliva como única fuente de carbono, la Rhodamina B reacciona con el Uranilo, de esta manera este complejo Rhodamina B - Uranilo ioniza con los ácidos grasos producto de la hidrólisis de los triglicéridos, mostrando una coloración naranja al borde de las colonias como se muestra en la figura 4, se observa en la placa C que no hay mucha actividad lipasa en comparación con las placas A, B, D, esto se debe a que podrían ser una cepa que tiene baja producción de enzimas lipasa.

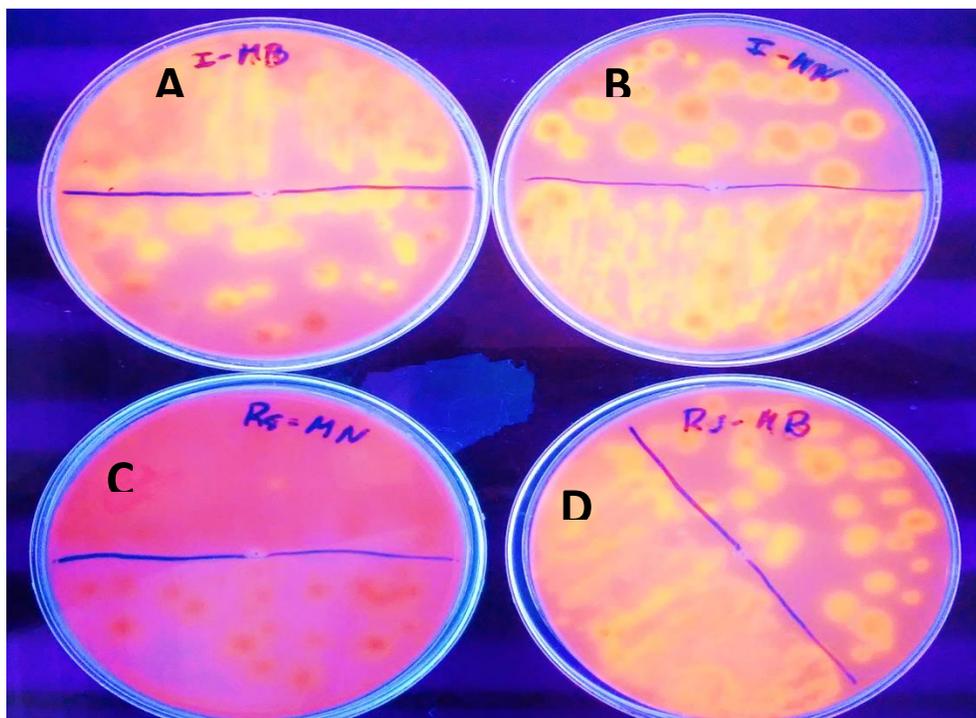


Figura 4. Se observa presencia de actividad lipolítica - formación de halos color naranja al borde de las colonias como se muestra en las imágenes. A. cultivo inicial medio nutritivo. B. cultivo inicial medio base. C. cultivo 4^{ta} resiembra medio nutritivo. D. cultivo 4^{ta} resiembra medio base.

Nunes de Souza & Leal (2001) reportaron que los microorganismos de ambientes extremos, como es el caso de los termófilos son en su mayoría arqueas y que la identificación de estos se realizan mediante una secuenciación de Sanger, de esta manera se garantiza la identificación de las cepas con porcentajes mayores al 95% de similitud.

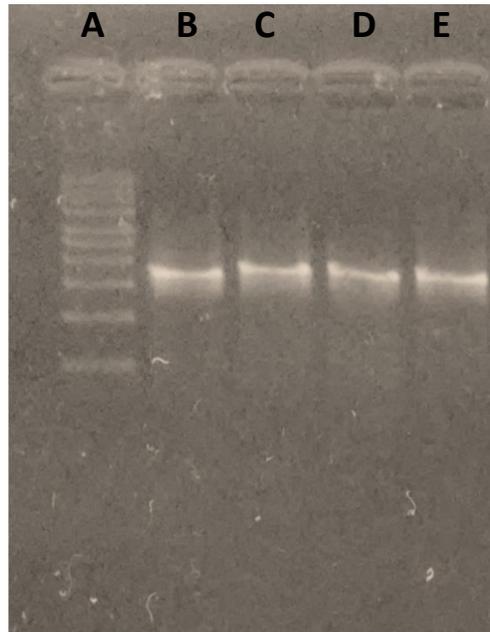


Figura 5. Extracción de DNA, A. marcador molecular, B. cultivo inicial medio nutritivo. C. cultivo inicial medio base. D. cultivo 4^{ta} resiembra medio nutritivo. E. cultivo 4^{ta} resiembra medio base.

Bibliografía.

- Arminta M.A., De la Cruz, S., Ramos S., Ceniceros N., Cruz O., Aguayo A. & Arcega F. 2014. "Hidrogeochemical surveillance at El Chichón volcano crater lake, Chiapas, Mexico" *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 285 118-128.
- Belkova N.L., Tazaki K., Zakharova J.R. & Parfenova V.P. 2007. "Activity of bacteria in water of hot springs from southern and central kamchatskaya geothermal provinces, Kamchatka Peninsula, Rusia" *Microbiological research* 162 99-107.
- Cardona C.A. & Orrego C.E. "Avances investigativos en la producción de biocombustibles" consulta por internet el 19 de enero del 2004. Dirección de internet: <http://www.bdigital.unal.edu.co/6854/>
- Del Carmen J. & Mosso R, 2000. Diversidad microbiana de las aguas minerales termales. Panorama actual de las aguas minerales y minero-medicinales en España. Ministerio de Medio Ambiente de España PP. 154-157.
- Kouker G. & Jaeger K.E. 1987. "Specific and Sensitive Plate assay for Bacterial Lipases" *Applied and Environmental Microbiology*, p. 211-213.
- Nunes de Souza A. & Martius M.L. 2001. "Isolation, Properties and Kinetics of growth of a thermophilic *Bacillus*" *Brazilian Journal of Microbiology* 32.271-275.
- Pyun Y., Lee D., Choi H., Kim B., Koh, Y., Kim K. & Suhartono M. 1999. Isolation and characterization of a thermophilic lipase from *Bacillus thermoleovorans* ID-I. *FEMS Microbiology Letters* 179: 393-400.

Sistema Basado en Conocimiento de Información Turística en la Región Totonacapan Del Estado De Veracruz, México

Ing. Leslie Lorelei Meza Girón¹, Neftalí Zacarías García², Ing. Andrea Nallely Zavaleta Luna³, Dr. Luis Alberto Morales Rosales⁴.

Resumen —En este trabajo se describe el desarrollo de un Sistema Basado en Conocimiento (SBC) para información turística de cuatro municipios pertenecientes a la región Totonacapan del estado de Veracruz, el cual maneja el conocimiento de los atractivos naturales, culturales y servicios turísticos de estos municipios. Las pruebas realizadas al sistema muestran que éste es capaz de proporcionar los elementos turísticos pertenecientes a Misantla, Vega de Alatorre, Papantla y Tecolutla.

Palabras clave—Turismo, Municipio, Atractivos, Servicios.

Introducción

La región del Totonacapan cuenta con una gran variedad de atractivos naturales que, gracias a su diversidad geográfica, permite organizar los atractivos turísticos naturales que combinen playas, ríos y manglares. Además, posee una gran riqueza cultural expresada en numerosas manifestaciones artísticas, y ofrece infraestructura y capacidades humanas insustituibles en la creación y mantenimiento de ventajas competitivas en el turismo.

Con el fin de dar a conocer la gran variedad de ofertas turísticas en esta región, se han desarrollado portales Web que proporcionan información general relacionada con destinos, alojamientos, gastronomía y costumbres, entre otras. Sin embargo, realizar una elección a partir de estas fuentes, acorde a los intereses o necesidades de los usuarios, no es una tarea sencilla debido a la gran diversidad de opciones.

En este trabajo, se describe el desarrollo de un Sistema Basado en Conocimiento (SBC) que facilita a los usuarios la búsqueda de lugares turísticos de acuerdo a su interés. Gracias a la clasificación que el sistema maneja, un usuario que desconoce la región o ciudad puede realizar búsquedas particulares del tipo de atractivo que quiere visitar, esto minimiza el tiempo que el usuario dedica a la búsqueda. Asimismo el sistema no solo contiene información de ciudades o regiones populares, además incluye sitios que no cuentan con mucha difusión y que vale la pena visitar; otra característica de la implementación de este SBC es que no requiere una base de datos robusta y la información utilizada está contenida en una sola fuente.¹

Sistema Basado en Conocimiento

Los sistemas basados en conocimiento surgen como una evolución de los paradigmas de programación a lo largo de la historia de la informática. En los primeros tiempos de la computación, los programas, ante una petición del usuario, típicamente producían una salida accediendo a datos almacenados en ficheros con formatos particulares de cada aplicación. Más adelante surgieron las bases de datos, que abstraían la capa de almacenamiento/persistencia de datos, eliminando esos ficheros, facilitando así la gestión de la información necesaria para la aplicación. Además aparecen los conceptos de la interfaz gráfica del sistema operativo, facilitando la entrada/salida de datos.

Los sistemas basados en conocimiento son una nueva evolución: en estos sistemas, los datos, la “base de conocimientos”, se convierten en lo más importante, y el código que los explota, el “motor de inferencias”, se generaliza según diferentes paradigmas. Esta base de conocimientos la produce un usuario experto en el dominio, los ingenieros del conocimiento, que son diferentes a los programadores de la interfaz o del propio motor de inferencias.

¹ La Ing. Leslie Lorelei Meza Girón es estudiante en la Maestría de Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Misantla, Veracruz, México.

² Neftalí Zacarías García egresado de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y estudiante de la Maestría de Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Misantla, Veracruz, México.

³ La Ing. Andrea Nallely Zavaleta Luna es estudiante en la Maestría de Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Misantla, Veracruz, México.

⁴ Dr. Luis Alberto Morales Rosales es Profesor investigador de la Maestría de Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Misantla, Veracruz, México.

Sistema basado en conocimiento para el turismo en la región del Totonacapan

Un Sistema basado en Conocimiento (SBC), es un “sistema de software capaz de soportar una representación explícita del conocimiento de un dominio específico y de explotarlo a través de mecanismos apropiados de razonamiento, para proporcionar un comportamiento de alto nivel en la resolución de problemas”. En el contexto de los sistemas de recomendación, un SBC implantaría un filtrado basado en conocimiento.

En este portal web el usuario puede consultar los diferentes sitios de interés en ciertos municipios pertenecientes a la región del Totonacapan. Además de poseer una clasificación específica acerca de los tipos de atractivos que se encuentran dentro de cada municipio y de los servicios con los que cuentan.

Descripción del Método

Modelo de conocimiento

El propósito de este modelo es describir el conocimiento que posee el SBC y que es relevante para la consecución de las tareas de búsqueda de áreas particulares correspondientes a las características seleccionadas por el usuario.

Desde la perspectiva basada en las necesidades del usuario, se consideran diferentes elementos antes de elegir un destino a partir del área de interés (conocer el aspecto del lugar que se desea visitar, las características que presenta el destino) para cubrir estas necesidades, el sistema posee en su base de conocimiento galerías que le permiten al usuario conocer el lugar a través una clasificación por categorías que a su vez contienen los distintos atractivos que las caracterizan.

Está constituido por tres tipos de conocimiento:

- a) Conocimiento del dominio, el cual define la información estática y los objetos de conocimiento (entidades del dominio), independiente de cómo vayan a ser utilizados por otros tipos de conocimiento,
- b) Conocimiento de inferencias, que describe los pasos de inferencia elementales que son utilizados en la resolución de una tarea. Estos pasos básicos se realizan directamente sobre el conocimiento del dominio,
- c) Conocimiento de tareas, el cual describe el proceso de razonamiento realizado por el SBC que es la ejecución de búsqueda de información turística en base a la decisión del usuario relacionada con destinos, alojamiento y sitios de interés turísticos, esto puede llevarse a cabo a través de la descomposición en subtareas e inferencias.

Conocimiento del dominio.

Para la adquisición del conocimiento en el ámbito turístico se consultaron diferentes fuentes de información relacionadas a esta área por ejemplo Portal Web de la Secretaría de Turismo y Cultura del Estado de Veracruz e INEGI. Para adaptar el conocimiento al ámbito turístico de los municipios de la región, se consideraron diferentes categorías utilizadas para búsqueda de información turística, estas categorías son: atractivos culturales, atractivos naturales y servicios turísticos, a su vez se agrupan los elementos correspondientes. El resultado de este proceso de adquisición de conocimiento es el esquema del dominio a utilizar mostrado en la figura 1.

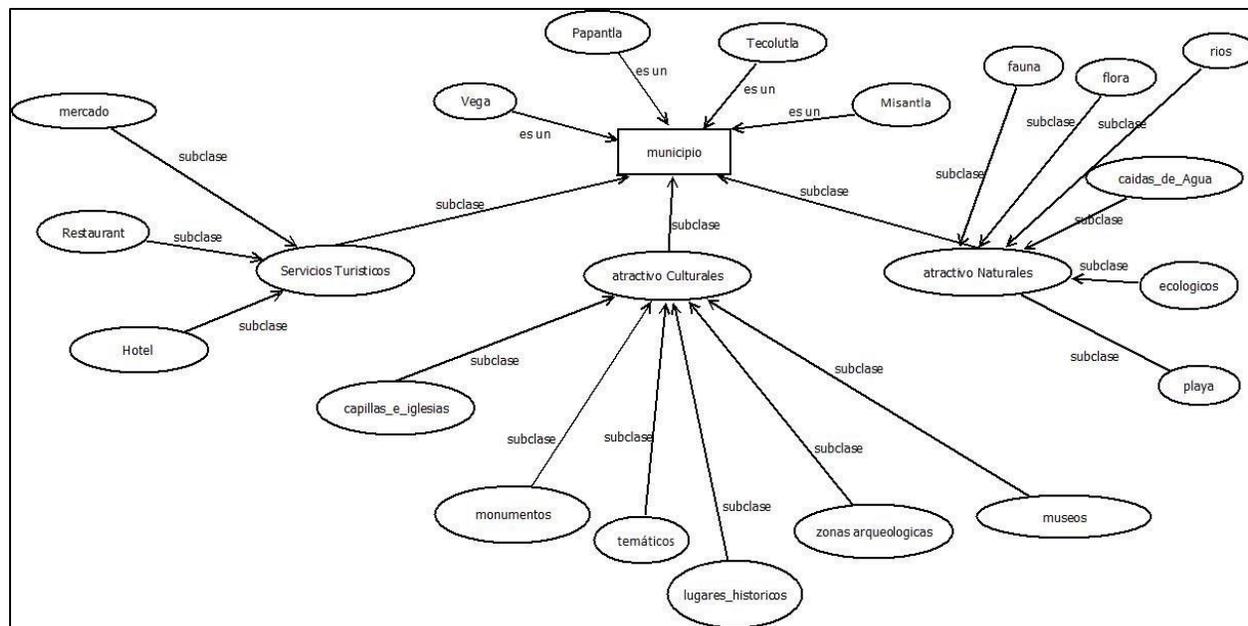


Figura 1: Representación del conocimiento de dominio.

Conocimiento de inferencias.

Para este contexto se definieron las inferencias básicas de lógica proposicional para realizar combinaciones de búsqueda en el dominio y así identificar fácilmente los atractivos, ejemplo: el Municipio Vega de Alatorre contiene el predicado *playa_vega*, y este tiene a lechuguillas por lo tanto el Municipio Vega de Alatorre tiene como atractivo natural una playa (lechuguillas). Estas instrucciones toman como entrada el conocimiento del dominio y como salida el conocimiento de la información turística.

Conocimiento de tareas

El principal proceso de razonamiento realizado por el SBC es la muestra de información turística en base al municipio y el tipo de atractivo turístico buscado. El conocimiento de tareas se basa principalmente en esta actividad y dentro de esta se define la tarea buscar la cual se detalla a continuación.

Realizar una búsqueda de información turística de la región del Totonacapan, mostrando coincidencias entre las categorías seleccionadas (atractivos naturales, atractivos culturales, servicios turísticos), dependiendo del municipio de interés para el usuario. De entrada el usuario selecciona uno de los cuatro Municipios disponibles y al acceder a este, elige la categoría del atractivo deseado. Y como salida el SBC mostrara los sitios turísticos que correspondan a las selecciones realizadas por el usuario.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Para verificar el rendimiento del SBC de turismo, se realizaron varias pruebas. A partir de esto se realizaron recorridos por la aplicación para determinar, con base al conocimiento almacenado y las reglas de inferencia, si los sitios turísticos corresponden a los municipios. De los resultados obtenidos se puede afirmar que el sistema es capaz de suministrar información turística correcta.

Para este trabajo se utilizó una arquitectura de dos capas, se utiliza tanto el nivel de aplicación que es la interfaz web con la que interactúa el usuario directamente y el nivel de base de datos que contiene la base del conocimiento programada en prolog, la cual provee de información al portal Web.

Como se muestra en la figura (Figura 2) \$goal guarda un predicado ejecutable en prolog, estos predicados permiten realizar búsquedas dentro de la base de conocimiento utilizando los predicados existentes dentro de esta.

Como ejemplo \$goal="findall(X,tiene(misantla,servicios_turisticos,X),X)", en esta línea findall es una instrucción de prolog que realiza la búsqueda de una lista de elementos con la misma clasificación, para la clasificación tiene(misantla,servicios_turisticos,X) los resultados esperados son todos los servicios turísticos que pertenezcan a Misantla.

```
%%playas
playa_vega('Playa navarro. \n'):- write('Playa Navarro'),
format('<br><br>').
playa_vega('Playa de paso viejo. \n'):- write('Playa de Paso Viejo'),
format('<br><br>').
playa_vega('Playa laurel. \n'):-write('Playa Laurel'),
format('<br><br>').
```

Figura 2.- Predicados utilizados en la base de conocimiento

En el menú de atractivos turísticos (Figura 3) se encuentran los diferentes tipos de atractivos con los que cuenta cada Municipio, al seleccionar uno de ellos, se envía una instrucción de búsqueda a la base de conocimiento realizada en prolog y se muestran los elementos que contiene el atractivo elegido.



Figura 3.- Menú de atractivos turísticos del Municipio de Misantla.

La categoría servicios turísticos cuenta con los elementos Hoteles y restaurantes, al elegir uno de estos el sistema basado en conocimiento proporciona las entidades almacenadas en esta clasificación (Figura 4).



Figura 4.-Vista de un servicio turístico de Misantla (Hoteles).

Conclusiones

El Sistema basado en Conocimiento para recomendación de información turística de los cuatro Municipios de la región Totonacapan del Estado de Veracruz, apoya al turista en la búsqueda de destinos, hospedajes y atractivos turísticos. Las pruebas realizadas al sistema muestran que éste es capaz de proporcionar los elementos turísticos pertenecientes a cada municipio de la región.

Este sistema forma parte de un proyecto que consiste en el desarrollo de una aplicación para información turística de la región Totonacapan del estado de Veracruz, el cual pueda ser utilizado tanto para la búsqueda de información de los diferentes atractivos turísticos y servicios que ofrece la región, así como para la búsqueda basada en las necesidades y preferencias de los usuarios. En el contexto de este proyecto se desarrolla una ontología del dominio turístico del Totonacapan.

Referencias

Revista México Desconocido, Guía Especial. N° 57. Abril de 2014, 120 páginas. Especial de Veracruz. Editorial Impresiones Aéreas S.A. de C.V. páginas 32-47.

VERACRUZ - GOBIERNO DEL ESTADO. SECTUR - Secretaría de Turismo y Cultura del Estado de Veracruz.
(Disponible en: <http://www.veracruz.gob.mx/turismo/>. Consultado el: 10 octubre).

Jocelyn Ireson-Paine. 2008. Dobbs Code Talk: How to Call SWI-Prolog from PHP 5.
(Disponible en: http://www.j-paine.org/dobbs/prolog_from_php.html. Consultado el: 26 de octubre del 2014).

Jan Wielemaker. May 2014. SWI-Prolog Reference Manual. Updated for version 6.6.6. University of Amsterdam.
(Disponible en: <http://www.swi-prolog.org/download/stable/doc/SWI-Prolog-6.6.6.pdf>. Consultado el: 5 de noviembre del 2014).

Notas Biográficas

La **Ing. Leslie Lorelei Meza Girón** actualmente es estudiante de la Maestría de Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de Misantla, en Misantla, Veracruz, México. Sus líneas de investigación son visión artificial y cómputo inteligente.

Nefalí Zacarías García actualmente es estudiante de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de Misantla, en Misantla, Veracruz, México. Su línea de investigación es cómputo móvil e inteligente.

La **Ing. Andrea Nallely Zavaleta Luna** actualmente es estudiante de la Maestría de Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de Misantla, en Misantla, Veracruz, México. Sus líneas de investigación son ingeniería del software y cómputo móvil.

El **Dr. Luis Alberto Morales Rosales** es el director de la maestría en sistemas computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Misantla.

Síndrome del túnel de Carpio

C. Esmeralda Mezquita Hernández¹, M.E. José Carmen Morales Sala², LAE. Amalia Guadalupe Falcón Cámara³, Lic. María de Luz Valdez Ramos⁴, LAE. Roció de los Ángeles Moreno Esquivel⁵, ISC. Josué Gabriel Gerónimo Magaña⁶.

Resumen— En la actualidad, ante los cambios que se presentan en la evolución de la sociedad, sus tecnologías y el confort, se ha presentado malestares o problemas de salud que muchas veces ignoramos por la falta de cultura hacia nuestra salud, los cuales descuidamos sin saber que en un futuro no muy lejano serán de perjuicio para nuestro bien estar ya movimientos repetitivos de las muñecas se encuentran con que experimentan desagradables sensaciones de hormigueo, o incluso dolores sordos en las muñecas, el pulgar y el dedo medio.

Palabras clave— Túnel Carpiano, Ligamentos, Reflexología, Neuropatía, Nervios.

Introducción

Ante del avènement de las computadoras, el síndrome del túnel carpiano parecía ocurrirle, solo a los ganaderos y a las costureras. Ahora son tantos lo que pasan días enteros golpeando el teclado y moviendo el mouse, que este trastorno de un nervio de la muñeca empezado a afectar a miles de personas.

Cuando este nervio se comprime repetidamente, puede reaccionar hinchándose. Los síntomas típicos incluyen una sensación de hormigueo en los dedos afectados, debilidad, dolor al coger un objeto, punzadas que se sienten en los dedos y en el ante brazo. Puede verse afectado el dedo pulgar y cualquiera de los tres dedos que le siguientes. El trastorno puede presentarse en unas o ambas manos. Así mismo, los estilistas (peluqueros), carpinteros, las personas que preparan alimentos y cualquier otra persona que realice movimientos de manos repetitivos, puede verse también afectado por ese trastorno. Por otro lado el embarazo podría contribuir a producir este trastorno debido a la retención de líquidos que presentan las futuras madres. En las mujeres de edad madura, los tendones a veces se hacen más gruesos, lo que estrecha el túnel y hace presión sobre ese nervio.

Posible impacto

El síndrome del túnel carpiano es una neuropatía por atrapamiento relativamente común, que afecta el nervio mediano dentro del túnel del carpo en el aspecto palmar de la muñeca. En la mayoría de los casos el diagnóstico se basa en la historia clínica y en el resultado del examen físico.

Objetivos

Objetivo general:

Dar a conocer las consecuencias de la falta de cultura hacia la salud ya que este problema ha ido evolucionando a lo largo del tiempo y de ser un malestar sea convertido en el Síndrome del Túnel Carpiano. El cual con tantas enfermedades en la actualidad se confunde con otros problemas médicos y así mismo no se le ha brindado el tratamiento ni la importancia adecuada.

Objetivo específico

- Concientizar de una manera más amplia sobre este problema de salud denominado “Síndrome del Túnel Carpiano”, por medio de trípticos y pláticas.
- Realizar programas de capacitación a personas interesadas en el tema.
- Hacer concientización a las personas acerca de este síndrome.

Justificación

Dar a conocer las causas y consecuencias del síndrome del túnel carpiano y como afecta a sociedad Ante del avènement de las computadoras, el síndrome del túnel carpiano parecía ocurrirle, solo a los ganaderos y a las costureras. Ahora son tantos lo que pasan días enteros golpeando el teclado y moviendo el mouse, que este Trastorno de un nervio de la muñeca empezado a afectar a miles de personas.

Qué es el STC

El síndrome del túnel del Carpio (STC) se define como el atrapamiento del nervio mediano en el túnel del carpo, que está formado por el retináculo flexor y los huesos del carpo. Se asocia con traumatismos ocupacionales repetitivos, artritis reumatoide, embarazo, acromegalias, fracturas de muñeca, y otras condiciones, si bien en el 15 % de los casos es idiopático. El STC se produce como resultado de la presión del nervio mediano bajo la aponeurosis flexora. Así mismo, el edema o la tenosinovitis de los tendones flexores pueden provocar un mayor volumen en el túnel carpiano

¹ C. Esmeralda Mezquita Hernández, Alumno ITVH

² M.E. José Carmen Morales Sala, Catedrático ITVH

³ Amalia Guadalupe Falcón Cámara, Catedrático ITVH

⁴ Lic. María de Luz Valdez Ramos, Catedrático ITVH

⁵ LAE. Roció de los Ángeles Moreno Esquivel, Catedrático ITVH

⁶ ISC. Josué Gabriel Gerónimo Magaña, Catedrático UVG

desencadenando los signos y síntomas que le caracterizan. En general, el paciente presenta dolor y parestesias en la cara ventral de la mano, dedos pulgar, índice y medio, y en parte del dedo anular.

Como detectarlo

Pruebas para el síndrome del túnel carpiano: el examinador golpea la muñeca del paciente sobre el túnel carpiano; si se siente dolor en la distribución cutánea del nervio mediano (signo de tinel). Hay posibilidades del síndrome del túnel carpiano. El examinador puede utilizar la prueba de phalen mediante la flexión fuerte de la muñeca del paciente y sosteniéndola en esa posición durante un minuto; de esta forma el túnel carpiano se comprime y si hay síndrome del túnel carpiano se siente dolor en la distribución del nervio mediano, normal mente en el síndrome del túnel carpiano existen anomalías de la conducción de las fibras sensoriales y motoras en segmento muñeca a la palma de la mano del nervio mediano, mientras que el segmento distal del nervio permanece relativamente normal. EL EMG puede ser normal, o en los casos graves puede verse signos de denervación en los lubricales inervados por el nervio mediano.

Limitaciones

Algunas de las limitaciones que se tuvieron fue la falta de tiempo, y la falta de conocimiento sobre el tema por parte del alumno: del síndrome del túnel carpiano (STC), y la falta de información documental redactada sobre los antecedentes históricos del mismo.

La mano

La mano es un parte importante del cuerpo, y cuando duelen duele todo el cuerpo. Nadie desea tener unas manos dolorosas, no obstante miles de personas que trabajan o que tiene una afición que exige movimientos repetitivos de las muñecas se encuentran con que experimentan desagradables sensaciones de hormigueo, o incluso dolores sordos en las muñecas, el pulgar y el dedo medio. Cuando esto ocurre es señal de que la articulación se está haciendo más lenta en el diminuto túnel que se encuentra dentro de la muñeca.

Problemas de salud con los que se puede confundir el (STC)

Osteoporosis

- Deformidades de la columna
- Dolor muscular
- Debilidad de los hueso/fracturas
- Dolor en el cuello
- Pérdida de peso y de talla



Figura 1: Estructura de la mano.

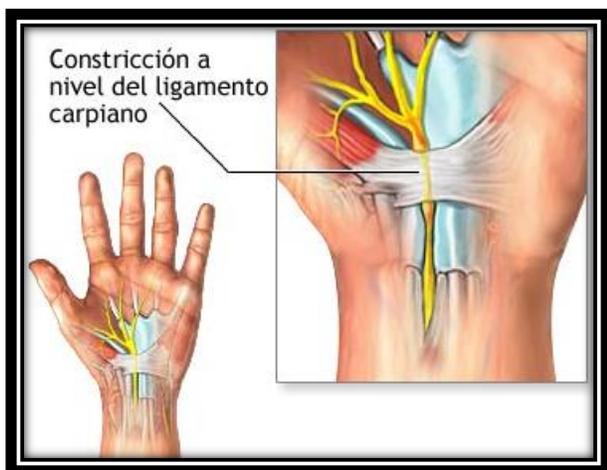


Figura 2: Ligamento Carpiano.

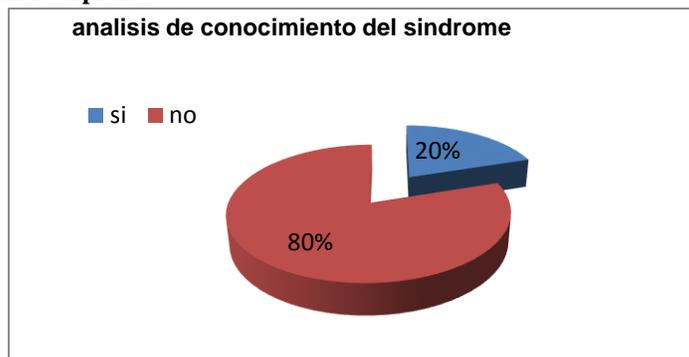


Figura 3: Descripción del túnel carpiano

Resultados

¿Antes de la plática, ya sabías que era el síndrome del túnel carpiano?

Propuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	12	20%
No	48	80%
Total	60	100%

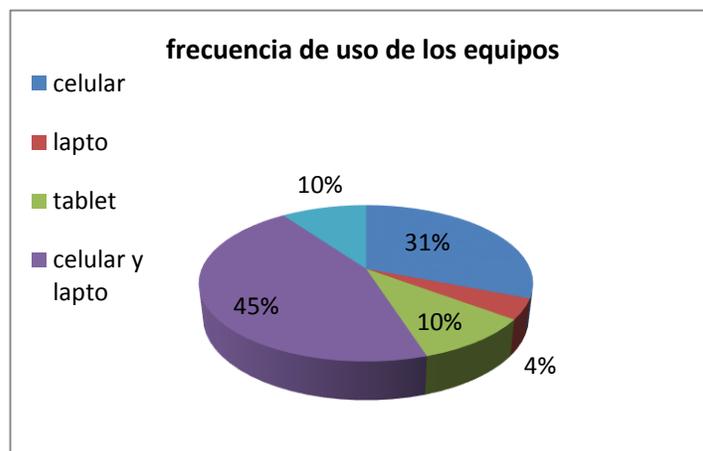


Interpretación: En esta grafica podemos darnos cuenta que el 20% de la muestra analizada si tenía un conocimiento del síndrome del túnel carpiano, y el 80 % no conocía nada referente al tema.

Conclusión: .Hace falta que el tema se extienda a toda la comunidad estudiantil ya que al parecer no es un tema conocido por los alumnos

¿Qué equipos utilizas con más frecuencia?

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
a) Celular	20	31%
b)Laptop	3	4%
c)Tablet	5	10%
d)celular y laptop	27	45%
f)computadora de escritorio	5	10%
Total		100%

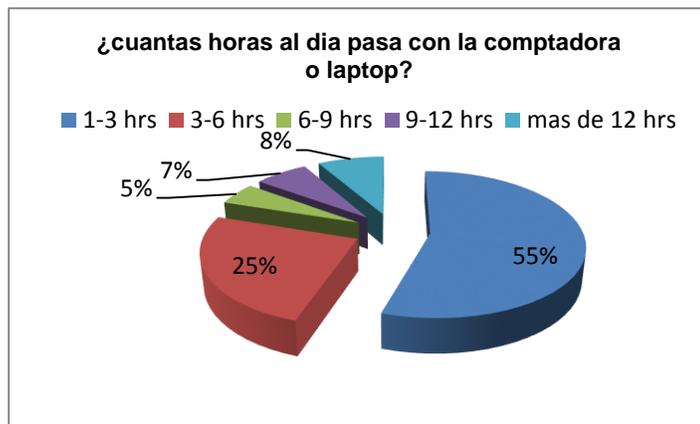


Interpretación: En la graficas podemos observar que el 31% de los alumnos utilizan el celular, el 4% la laptop, el 10% la Tablet, el 45% utilizan celular t laptop y el 10% utiliza computadoras de escritorio.

Conclusión: Se puede observar un equilibrio en la utilización de ciertos equipos a los que tienen accesos los alumnos, y también que algunos alumnos si tiene las posibilidades de contar con dos equipos, llegando a un simple análisis de que no importa con cuántos de ellos cuentas si no como los utilices para no dañar tu salud.

¿Cuántas horas al día pasas con la computadora o laptop?

Opciones	frecuencia	Porcentaje
1-3 hrs	33	55%
3-6 hrs	15	25%
6-9 hrs	3	5%
9-12 hrs	4	7%
más de 12 hrs	5	8%
Total	60	100%



Interpretación: El 55% de os alumno pasan de 1-3 hrs en la computadora o laptop, el 25 % de ellos pasa de 3-6 hrs, el 5% pasa de 6-9 horas en estos equipos, el 7% pasa de 9-12 hrs y tan solo un 8 % de ellos pasa más de 12 hrs utilizando estas tecnologías

Conclusión: La utilización de estos equipos tecnológicos no es mala ya que para muchos es necesario ya que es una herramienta indispensable de trabajo, o para facilitar trabajos escolares, siempre y cuando

Conclusión.

El propósito de la elaboración de esta investigación, fue para que los alumnos que tengan acceso a la información de este síndrome, y puedan conocer información que pueda ser de gran importancia a través de expertos, ya que con la información planteada por escrito se explica claramente la descripción de (STC), como se manifiesta y cual sería los pasos a seguir como prevención a la sociedad estudiantil y al público en general.

Referencias

- El recetario herbario: las mejores alternativas naturales a los medicamentos. By Linda Blachly White
- Manual de ortopedia y traumatología primera edición By Prof. Dr. Carlos A.N Firpo electrónica 2010 pag.,33
- MANUAL DE ESPECIALISTAS EN REHABILITACION (cartoné y bicolor) By Jules.M Rothstein Surge H. Roy . Steven Wolf pág., 262.
- Reflexología de la mano, clave para una salud perfecta, By Mildred carter , Tammy Weber,editorial paidotrimo, 2004.capítulo 19, pág. 195-202.
- Trastornos internos de las articulaciones, énfasis en la resonancia magnética By Donald Resnick, Heung sik kang; editorial medica panamericana 1997 pág., 485

Notas Biográficas

C. Esmeralda Mezquita Hernández, Alumno ITVH
M.E. José Carmen Morales Sala, Catedrático ITVH
Amalia Guadalupe Falcón Cámara, Catedrático ITVH
Lic. María de Luz Valdez Ramos, Catedrático ITVH
LAE. Rocío de los Ángeles Moreno Esquivel, Catedrático ITVH
ISC. Josué Gabriel Gerónimo Magaña, Catedrático UVG

APENDICE

Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Antes de la plática, ya sabías que era el síndrome del túnel carpiano y como se manifiestas?
2. ¿Qué equipo electrónico utilizas con más frecuencia?
3. ¿cada cuánto tiempo vas a revisiones médicas?
4. ¿Alguna integrante de tu familia ha presentado alguno de los síntomas del Síndrome Del Túnel Carpiano?
5. Si tu familiar ha padecido este síndrome ¿Cuál ha sido su tratamiento?
6. ¿Cuántas veces al día pasa con el celular?
7. ¿Cuántas veces al día pasa con la computadora o laptop?
8. ¿Cuántas veces al día pasa con el Tablet?
9. ¿Cuándo utilizas alguno de los aparatos mencionados haz sentido algún dolor o molestia en la muñeca o antebrazo?

Vinculación industria-academia como factor de competitividad para el sector Químico en la región Tula-Tepeji, Hidalgo

Maricela Migueles Franco¹, M. Gabriela Sánchez Trujillo², L.M., González Mora³, Ventura Rodríguez Lugo⁴

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, tiene como propósito identificar las necesidades tecnológicas de la industria Química de la Región Tula- Tepeji, Hidalgo; en materia de innovación, articulación y vinculación como factor de competitividad mediante un diagnóstico el cual se aplicó a 30 empresas PyMES dedicadas a la fabricación de productos como: pinturas, cosméticos, medicamentos, conservadores, plásticos, detergentes, fertilizantes, alimentos, etc. Además de grandes empresas de la zona de estudio. A partir de los resultados obtenidos se establece su comportamiento, detectando áreas de oportunidad de esta importante industria, para lo cual se debe lograr una adecuada sinergia entre las entidades generadoras de conocimiento (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo) y la diferentes empresas que conforma este sector lo que contribuye a proponer mejoras en la industria Química de la región, identificado que es necesario generar una estrategia y mecanismos adecuados que contribuya al desarrollo de proyectos que aborden acciones a partir de las cuales se puedan crear o mejorar sus procesos, productos, así como la mejora en su estructuras organizacionales, el cómo sostener los mercados actuales y como abordar nuevos mercados.

Palabras Clave: Industria Química, Innovación, Vinculación, Competitividad, Transferencia de tecnología.

INTRODUCCIÓN

México inicia el 2014 como una de las grandes promesas entre las economías emergentes (OCDE), debido a los distintos cambios estructurales que está gestando, entre los que destacan las Reformas implementadas por el gobierno federal tales como: la Reforma en Telecomunicaciones, Educativa, Laboral, Financiera, Fiscal, Hacendaria y Energética, que en conjunto pretenden contribuir al crecimiento económico de México

Para la Industria Química es importante la implementación de la reforma energética ya que de acuerdo a la Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ), de aprobarse e implementarse dicha reforma se esperarían inversiones por 3,000 millones de dólares (MDD), además de la llegada de diversos proyectos privados en el ramo de petroquímica, cuestión que favorecerá la industria, que en los últimos años ha sido deficitaria[1], de ahí que el fortalecimiento de la industria química mexicana permita al sector allegarse de los recursos que hoy en día se tienen que importar, frenando el crecimiento y productividad de las compañías Mexicanas, que en la actualidad solo trabajan al 50% de su capacidad de producción [2].

De acuerdo a un artículo emitido por la Facultad Química de la UNAM en el 2011, la industria química en México, ha perdido fuerza en creatividad, ya que desde hace varios años no ha sido creadora, sino maquiladora produciendo solo a través de patentes adquiridas en el extranjero lo cual limita la competitividad, creatividad y desarrollo de la industria [3]. Por ello, resulta fundamental fomentar la vinculación industria-academia, que permita un intercambio técnico-científico, tanto en desarrollos tecnológicos como en la resolución de problemas y ofrecimiento de servicios, en la actualidad, el estudiante que ingresa a este tipo de industrias se centra solo en resolver problemas de lo que ya existe, pero no a generar realmente una industria competitiva en la creación de nuevos productos [3].

Por lo que este trabajo pretende identificar los mecanismos que permitan vincular a la universidad con la industria Química con el objetivo de generar un cambio de actitud de los industriales nacionales, que se arriesgue más para buscar una competitividad nacional e internacional, más propositiva, porque hoy, la industria química en México gana dinero, pero no lo crea; y por parte de la universidad el propósito será identificar las necesidades tecnológicas de este sector para innovar y promover entre dicho sector académicos con espíritu emprendedor e impulsar la creación de desarrollos científicos con posible utilidad práctica [3].

¹Becaria CONACYT de la Licenciatura de Administración. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Escuela Superior Tepeji.

²Dra. Profesora Investigadora. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Escuela Superior Tepeji. Av del Maestro 400, Colonia Noxtongo. Tepeji del Rio, Hidalgo. México. mgabyst@gmail.com

³L. M. González Moran, Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico, Área de Ciencias de la Tierra y Materiales, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

⁴Dr. Profesor Investigador, Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico, Área de Ciencias de la Tierra y Materiales, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Datos de la Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ), muestra que ésta actividad es una de las principales fuentes proveedoras de insumos para, alrededor de 40 ramas de la economía, como: la automotriz, aeronáutica, textil, vestido, calzado, construcción, farmacéutica, empaque, alimentos y bebidas, por otra parte este sector contribuye con cerca de 84% de los materiales usados para hacer medicinas, mientras que 28% de los insumos requeridos para la fabricación de ropa son resultado de diversos procesos químicos, que van desde la fabricación de telas sintéticas derivadas del petróleo como nylon, poliéster y rayón, hasta los tintes que dan color a la ropa. Sin embargo la manufactura nacional de productos químicos pasó de 21 millones de toneladas (ton) en 1999 a 18.6 millones de ton en 2009, resultado de la creciente importación de materiales que oscila entre 55 y 60% de los productos químicos utilizados, de los cuales 90% provienen de EU [4].

Con la llegada de la “era del conocimiento” la vinculación universidad-empresa ha cobrado una importancia creciente. El presente trabajo de investigación, tiene como propósito identificar las necesidades tecnológicas de la industria Química de la Región Tula-Tepeji, Hidalgo; en materia de innovación, articulación y vinculación como factor de competitividad mediante un diagnóstico el cual se aplicará en empresas PyMES dedicadas a la fabricación de productos como: pinturas, medicamentos, conservadores, plásticos, embutidos, fertilizantes, alimentos, etc. Además de grandes empresas. A partir de los resultados obtenidos se establecerá su comportamiento, detectando las áreas de oportunidad de esta importante industria, lo que permitirá establecer una sinergia entre la UAEH y las diferentes empresas que conforman este sector con la finalidad de proponer mejoras en la industria Química de la región a través de acciones de innovación tecnológica, desarrollo tecnológico y transferencia tecnológica.

ANTECEDENTES

De acuerdo a INEGI la producción bruta de la industria química, en el 2011 asciende a 917 776 millones de pesos con un consumo intermedio de 643 790 millones de pesos, teniendo 273 986 millones de pesos de valor agregado bruto. [5]

i). La Industria Química en México

De acuerdo a datos del Banco de México para el 2004, del total de las exportaciones manufactureras más del 55% fueron de maquiladoras, se explica que esto fue en respuesta al impacto del TLC que afectó considerablemente al crecimiento económico además del proceso de desindustrialización en la Industria química durante los últimos años.[6]

ii). La industria Química en Hidalgo

En el estado de Hidalgo, el personal que se ocupa en la Industria química se dedica principalmente a la fabricación de hules y resinas sintéticos, fertilizantes, fabricación de productos farmacéuticos, pinturas y recubrimientos, adhesivos y selladores, jabones, limpiadores y dentífricos además de otros productos químicos [5] para el 2011 Hidalgo se localizó en el lugar 16vo. en cuanto a la industria química a nivel nacional [6].

iii). La industria Química en la región Tula- Tepeji del Río

Entre los municipios del estado de Hidalgo con mayor participación en la industria química se encuentra Tizayuca, con el 32.6%; Tepeji del Río con el 7.6%; Pachuca de Soto con el 1.1%; Mixquiahuala de Juárez con el 0.7%; Tulancingo de Bravo con 0.3%; Ixmiquilpan y Mineral de la Reforma con el 0.2% y Tepeapulco con el 0.1%; identificando que la participación laboral en este sector es mínima ya que solo representa 1.9% con relación al total Nacional, considerando esta participación poco representativa para el desarrollo económico del Estado[5].

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante la última década, en México y en el mundo se trabaja en el desarrollo de nuevas reacciones que eviten la utilización de sustratos o disolventes tóxicos, así como en procesos más eficientes desde el punto de vista energético, de esta forma, se busca lograr una Química más limpia y sustentable, así como proteger las fuentes tradicionales no renovables de energía, como el petróleo, esto debido a la importancia que tiene para México los ingresos provenientes de este rubro, así como del consumo del plástico que en la actualidad se tiende a posicionar, a esta rama de la industria química como una de las de mayor crecimiento, situación que podría capitalizarse en México si las condiciones de los transformadores no fueran tan adversas. Este material se integra cada vez más a la industria de la construcción, automotriz, farmacéutica, alimenticia, deportiva y otras. Entre los países que más utilizan el plástico destacan Alemania, Bélgica, China, Corea, EU, Francia, Italia y Japón, que a diferencia de México producen sus propias materias primas, En EU se consume 130 kilos per cápita y la industria del plástico crece a 3%, en cambio en México se tiene 40 kilos per cápita y este año creció a 1%, India tiene un kilo per cápita y crece a 16%”, según ANIPAC, por lo tanto podemos decir que el consumo crece y las materias primas no son suficientes por ejemplo Pemex, con 20 millones de toneladas de petroquímicos instalada, “trabaja a menos de la mitad de su capacidad e importa más de 10,000 millones de dólares en derivados del petróleo”, cuestión que se podrán observar en la industria

del plástico en México, ya que su debilidad será evidente “cuando la alternativa de importación sea Medio Oriente y tenga que traer materia prima de Asia, incrementando el costo del transporte de ocho a 12 veces, dando por hecho la pérdida de competitividad en el mercado”. Considerando lo anterior surge la siguiente pregunta ¿Cuáles ¿Cuáles son las áreas de oportunidad para el crecimiento y fortalecimiento de la competitividad de la industria química en México?

METODOLOGÍA

El diseño de investigación empleado es con un enfoque cuantitativo, con alcance descriptivo. Para la recolección de los datos se utilizó un instrumento, aplicado de forma directa a las distintas compañías con la finalidad de obtener mayor confiabilidad en los resultados.

La zona de estudio se determinó en base a la ubicación de empresas, principalmente en los parques industriales de Tepeji del Río, Atilalaquia, Atotonilco de Tula y Tula de Allende lo cual se denominó Región Tula Tepeji.

i). Muestra

La determinación de la muestra fue a conveniencia debido a la escasa respuesta por parte de las empresas para responder el instrumento, y a la inseguridad en el manejo de los datos. Se consideraron 40 compañías de las cuales se obtuvo la respuesta de 30.

ii). Instrumento

El instrumento se denomina Diagnóstico de las Necesidades Tecnológicas consta de 169 ítems divididos en 8 secciones: Administración, Datos Generales, Desarrollo Tecnológico, Finanzas, Mercado, Producción, Recursos Humanos, Servicios Universitarios. El Cuestionario utilizado fue mixto ya que las preguntas que considera en su construcción son tanto cerradas como abiertas este instrumento fue Validado por el patronato de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH 2012)

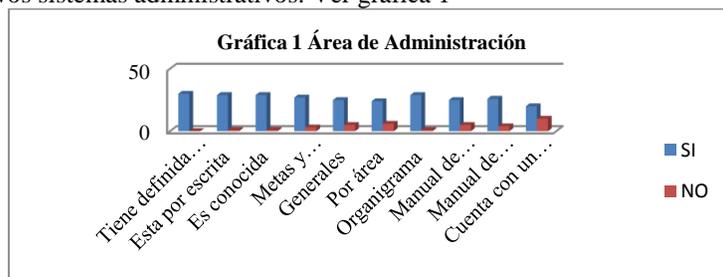
Una vez obtenida la información de las empresas se capturo utilizando el programa Microsoft Office Excel 2007 el paquete estadístico IBM SPSS *statistics* 19 versión 2011, posteriormente se graficó. Por último se analizaron los resultados y se realizó el diagnóstico de las necesidades que presenta la industria Química en la región, así como la detección de los principales mecanismos que permitan generar vinculación de la Universidad con el sector.

RESULTADOS

El diagnostico que se aplicó consta de 8 apartados donde se abordan los datos generales de la compañía, así como aspectos administrativos, de mercado, finanzas, producción, desarrollo tecnológico, recursos humanos y servicios universitarios.

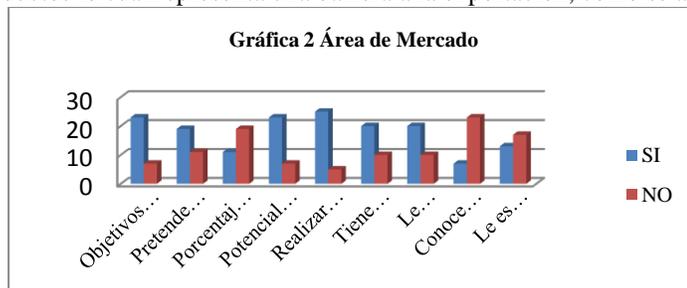
Tomando en cuenta los datos generales se obtuvieron los siguientes resultados, las compañías se dedican a la transformación de plástico, manufactura de compuesto de hule, cafetería y pastelería, manufactura de alimentos, procesamiento de desechos industriales, fabricación de medicamentos oncológicos, embutidos y maquila de deshidratados, el 93.33% de las estas, son personas morales mientras que el 6.7% son Personas Físicas con actividad empresarial, el 60% tiene estructura jurídica familiar, 20% filial y el 20% restante son de estructura jurídica Independiente, un aspecto relevante es que el 96.66% de la empresas son constituidas por Capital Mexicano, mientras que 3.34% restante cuenta con inversión de origen extranjero.

En el aspecto administrativo el 100% de las empresas tienen definida su misión, el 96.6% la tiene por escrito y es conocida por todo su personal, 90% de las empresas establece metas y objetivos, haciendo mayor énfasis en los generales con un 83.33% mientras que por área solo se el 80% las realiza; el 96.6% del total de las compañías encuestadas cuentan con organigrama, 83.33% tiene un manual general de la organización, mientras que el 86.66% cuenta con un manual de métodos y procedimientos por ultimo 66.66% de las empresas dicen realizar investigación para el desarrollo de nuevos sistemas administrativos. Ver gráfica 1

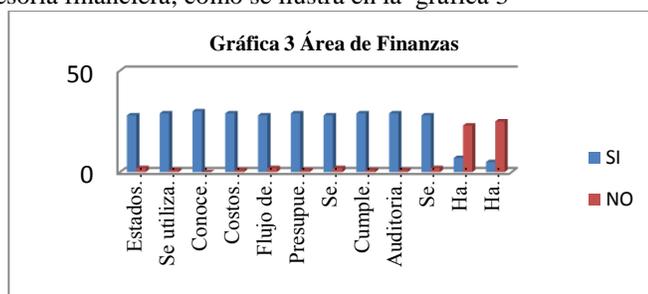


En el área de Mercado se obtuvieron los siguientes resultados: el 76.66% de las compañía establecen objetivos de ventas, el 24.34% restante no lo aplica por qué no lo cree conveniente o porque le resulta demasiado complejo; el 76.66% de las empresas conocen el potencial de su mercado, 63.33% pretenden ampliarlo para incrementar su

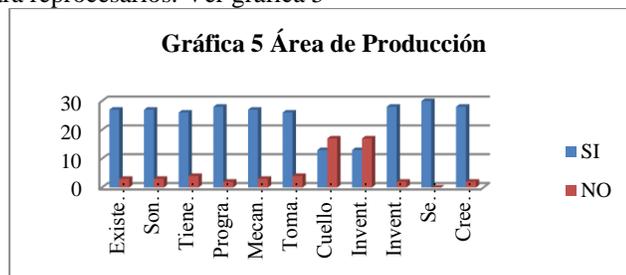
producción y por lo tanto sus ganancias, el 93.33% asegura que puede ampliar el porcentaje de participación con sus clientes actuales, mientras que el 80% dijo haber identificado nuevos mercados. Del total de las empresas encuestadas el 83.33% menciona necesita un estudio de mercado para incrementar sus ventas, 66.66% de las empresas mencionan tener interés en exportar sus productos principalmente el Latinoamérica y Estados Unidos, y el 43.33% tiene la capacidad de producción para realizar esta actividad, aunque solo 23.33% conoce los programas que el gobierno ofrece para la exportación de sus productos lo cual representa una barrera a la exportación, como se aprecia en la Grafica 2



Analizando la situación financiera de las compañías se obtuvieron los siguientes datos: 93.33% de las empresas realizan estados financieros con todas sus relaciones analíticas, información que utilizan para la toma de decisiones; el 100% de estas conocen el costo unitario de sus productos, 96.66% conocen los costos fijos y variables de sus productos. El 93.33% de la muestra elaboran flujos de efectivo y los utilizan para la toma de decisiones, mientras que el 96.66% elabora presupuestos de ingresos y egresos, cumplen con sus obligaciones fiscales y han realizado por lo menos una auditoría contable a su compañía. El porcentaje de empresas que han obtenido algún tipo de financiamiento por parte de alguna institución financiera de desarrollo estatal o federal solo asciende al 23.33% y 20% de estas han recibido alguna asesoría financiera, como se ilustra en la gráfica 3

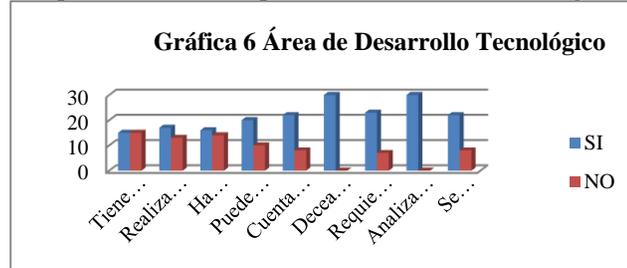


En el área de Producción ninguna de las compañías encuestadas trabaja a su nivel máximo ya que el porcentaje de la capacidad utilizada, va desde el 30% hasta el 80%; mientras que el 90% cuentan con un manual de procesos que es conocidos por el todo el personal, 86.66% tiene responsable en la planeación de la producción, la cual puede ser por órdenes de compra o por demanda estimada, mientras que el 93.33% dice contar con un programa de producción semanal, el 90% menciona tener un mecanismo de control de la producción que evalué las desviaciones entre el resultado y lo programado con la finalidad tomar medidas correctivas para ajustar los resultados con el programa de producción previamente establecido, el 43.33% mencionan tener cuellos de botella en su proceso de producción, el total de las compañías encuestadas controla sus inventarios de materia prima, mientras que el 93.33% realiza control sobre los inventarios de producto terminado, el 100% menciono conocer las normas oficiales de ecología y cumplir con ellas; 90% dice generar desechos inorgánicos de los cuales el 80% los entrega y el 20% restante los deposita en un contenedor para reprocesarlos. Ver gráfica 5

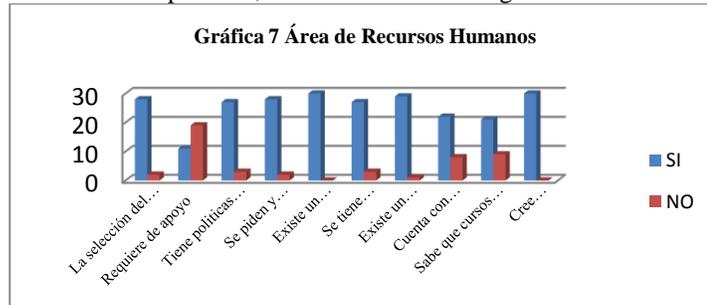


El 50% de las empresas cuentan con un proyecto de desarrollo tecnológico, 56.66% realizan investigaciones sobre desarrollo de la tecnología, 53.33% está desarrollando nuevos productos, 66.66% de las compañías mencionan

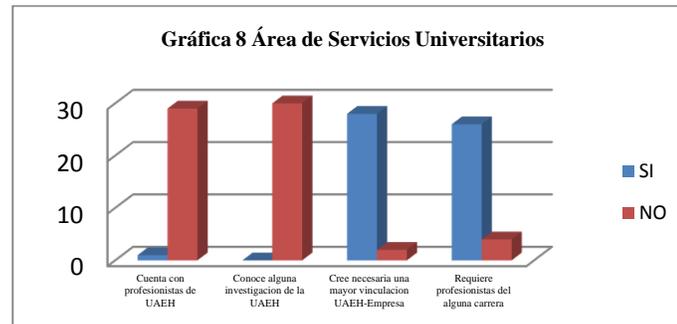
estar preparadas para cumplir con sus metas de desarrollo tecnológico, Todas las empresas encuestadas coincidieron en la necesidad de incrementar su competitividad pero solo el 76.66% dijo requerir de consultoría,, el 100% de las empresas dijeron analizar los reclamos y quejas de sus clientes, el 66.66% realizan estudios de *benchmarking* y manejan adecuadamente el control de patentes y marcas, 46.66% menciona necesitar asesoría en materia de propiedad intelectual; 60% tienen quien administre los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, además de contar con un encargado en gestión de Tecnología. De las compañías encuestadas el 66.66% asignan presupuesto de las ventas para el desarrollo de nuevos productos así como para incrementar su patrimonio tecnológico, aunque solo el 30% ha desarrollado, adoptado o implantado algún proceso tecnológico propio y el 23.33% menciona tener alguna tecnología propia, en los productos o procesos de la compañía, como se observa en la gráfica 6.



En materia de recursos humanos el 93.33% de las compañías encuestadas mencionaron realizar el proceso de selección de su personal de este porcentaje el 36.66 dijo necesitar ayuda externa para realizar esta actividad, el 90% menciona tener políticas de selección para su personal, expediente laboral por cada trabajador y facilidad para conseguir sus obreros; el 93.33% menciona pedir y comprobar referencias laborales y personales del solicitante; mientras que el 96.66% menciona tener reglamento interior de trabajo que es además conocido por todo el personal. El 86.66% requieren de mano de obra especializada y dicen contar con un buen ambiente de trabajo, sin embargo solo el 6.66% tiene egresados de la UAEH en su plantilla, como se ilustra en la gráfica 7.



En el último apartado se revisaron los servicios universitarios los cuáles no son favorables ya que las compañías no conocen la universidad ni los proyectos que está gestando; solo el 6.66% de las compañías cuentan con egresados de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y creen que su rendimiento va de regular a bueno, sin embargo el 86.66% las compañías admitieron necesitar profesionistas o especialista de alguna carrera y en total de las compañías cree conveniente la vinculación de la universidad con el sector empresarial, ya que consideran a la Universidad como un ente más involucrado con la investigación e innovación en productos y procesos, como se aprecia en la gráfica 8.



CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos a partir de la aplicación del Diagnóstico de necesidades tecnológicas en las empresas de la industria Química en la región Tula-Tepeji en el Estado de Hidalgo, se identifican cuáles son los principales mecanismos que permitan establecer las necesidades de las empresas de tal manera que sea posible fortalecer a este sector mediante el impulso a la innovación, la transferencia y el desarrollo tecnológico, con mayor interacción con las instancias generadoras de conocimiento.

Se detectaron áreas de oportunidad para mejorar e incrementar la competitividad, producción y ventas de las empresas, como: Cumplimiento de estándares de calidad internacional, Profesionalización de su personal, Análisis de mercado, Asistencia técnica de universidades (practicantes y estadias), Proyectos de desarrollo tecnológico, Documentación de las competencias tecnológicas de su personal, Asesoría en materia de propiedad intelectual, Procesos tecnológicos, Desarrollo de tecnología de producto o procesos, Atención al cliente, proyectos de aseguramiento de calidad, Conocimiento de los apoyos financieros emitidos por el gobierno estatal o federal, Programas para la exportación, Certificación de las empresas, Comercio electrónico y Publicidad masiva. Sin embargo la principal problemática detectada, es la falta de vinculación de las universidades con la industria y viceversa, esta investigación ha permitido identificar la situación actual de las compañías, y sus necesidades, por otra parte la industria no se acerca a las universidades para conocer qué tipo de investigaciones están realizando, dado que la vinculación no ha sido un mecanismo efectivo de cooperación entre las empresas y las universidades, en particular para la transferencia y difusión de la tecnología, al integrar el conocimiento como factor determinante de la productividad, por esto resulta fundamental fomentar la vinculación industria-academia, que permita un intercambio técnico-científico, tanto en desarrollos tecnológicos como en la resolución de problemas y ofrecimiento de servicios, que pueden ser la formación de los recursos humanos, detección y elaboración de programas de capacitación, consultorías, asistencia técnica, realización de investigación contratada, prácticas profesionales, servicio social y estadias.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se está realizando con el soporte financiero del Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT – Gobierno del Estado de Hidalgo, núm. 000000000193180 a través del proyecto denominado “Creación de un Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico del Estado de Hidalgo”.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- González, V. (2013). Industria química podría captar 3,000 mdd de inversiones, *Revista Manufactura información estratégica para la industria*, Recuperado de <http://www.manufactura.mx/industria/2013/10/18/industria-quimica-podria-captar-3000-mdd-de-inversiones>.
- 2.-Rodríguez, I. (2011). Industria química nacional subutilizada, CNN EXPANSIÓN. Recuperado de: <http://www.cnnexpansion.com/manufactura/2011/02/09/industria-quimica-nacional-subutilizada>
- 3.- Arredondo R. y Juárez, J. M. (2013). Panorama actual de la química en México *Revista Digital Universitaria* Recuperado de: <http://www.revista.unam.mx/vol.12/num9/art80/index4.html>
- 4.-García, E. (2013). *Importante para industria química aprobación de reforma energética*, Notimex <http://www.cronica.com.mx/notas/2013/797678.html>.
- 5.-] Participación de la Industria química, Industria Química. Subsector 325 Industria Química, (s/f) Recuperado de: http://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icea/LI_SistOrgSocMedEfec/mendoza_moheno_jessica/ind_quimica_abril325.pdf
- 6.- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), (2012). La industria química en México, recuperado de: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/Quimica/2012/IQM-2012.pdf

Análisis de medición de satisfacción de los clientes de una Institución de Educación Superior mediante las 7 herramientas de la calidad

Ing. Laura Leonor Mira Segura¹, Ing. Felipe de Jesús Dorantes Benavidez²,
Ing. Víctor Addali Contreras Álvarez³

Resumen—Las empresas e instituciones de servicios educativos en México no utilizan las herramientas de calidad para conocer el grado de satisfacción que se ofrece a los clientes, por lo tanto se busca analizar en el Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México, el grado de satisfacción de un total de 158 alumnos de séptimo y octavo semestre, de los cuales 58 fueron de la Licenciatura en Contaduría, 34 de Ingeniería Industrial, 54 de Ingeniería en Sistemas Computacionales y 12 alumnos de Ingeniería Ambiental. El objetivo de esta investigación es medir los factores que se consideran para la satisfacción del cliente para obtener datos numéricos que permitan conocer la variabilidad entre los servicios prestados apoyándose de técnicas gráficas de calidad como son las siete herramientas básicas de la calidad, su aplicación permitirá conocer diferentes áreas de oportunidad para incrementar el grado de satisfacción del cliente.

Palabras clave— Herramientas de Calidad, Análisis, Medición, Satisfacción del cliente.

Introducción

Antes de la llamada revolución industrial, la producción de bienes que consumía la sociedad era elaborada por artesanos especializados, quienes en muchas ocasiones firmaban cada pieza que elaboraban. Pero la demanda de nuevos productos, la producción en línea y la aparición de nuevos sistemas de fabricación rompieron con el antiguo esquema de producción. En este nuevo sistema, el artesano pasó a ser un trabajador de fábrica perdiéndose con ello la identificación de éste con cada producto elaborado, disminuyendo así su calidad, ya que los requerimientos de producción en masa descuidaban las características que satisfacían las necesidades de los consumidores. (Pierdant Rodríguez & Rodríguez Franco, 2009).

Con el perfeccionamiento de los procesos, para establecer la calidad del producto se realizan mediciones de características significativas y se obtienen datos numéricos. Lo habitual es que estos datos presenten pequeñas variaciones de un producto a otro. El análisis de estos datos nos aportará información valiosa sobre el funcionamiento y eficacia de los procesos que nos permitirá corregir cualquier desviación detectada.

Para analizar estos datos, se hace necesario recurrir a técnicas estadísticas que permitan visualizar y tener en cuenta la variabilidad al momento de tomar las decisiones, existen multitud de técnicas y herramientas a este respecto, siendo las más conocidas "las siete herramientas de la calidad".

La aplicabilidad de estas técnicas no se limitan solo a la parte de manufactura, en el área de servicios también son útiles en la toma de decisiones. En el caso del sector educativo, se utilizan diversas técnicas para medir la calidad del servicio otorgado, una de las más usuales es el cuestionario, sin embargo no resultan en ocasiones, del todo objetivas. La presente investigación, busca demostrar que estas herramientas también pueden ser utilizadas en el sector educativo y lograr pasar de una percepción cualitativa a una cuantitativa y que la alta dirección tome acciones en relación a los resultados obtenidos de una manera más objetiva. Recordando que el propósito de la determinación de las exigencias del cliente, es establecer una lista completa de todas las dimensiones de calidad y describirlas, de tal manera que el mismo cliente sienta cambios en su percepción una vez tomadas las acciones (Hayes, 2002).

¹La Ing. Laura Leonor Mira Segura es aspirante al grado de Maestra en Ingeniería Industrial y Actualmente es responsable del área de desarrollo académico de la misma Institución, México. laulemi0107@hotmail.com (autor correspondiente)

²El ing. Felipe de Jesús Dorantes Benavidez es aspirante al grado de Maestro en Ingeniería Industrial y es Profesor del Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México, México. ing_feli_pe@hotmail.com

³El Ing. Víctor Addali Contreras Álvarez es aspirante al grado de Maestro en Ingeniería Industrial y Actualmente es Coordinador de operaciones del Área de Logística y almacenamiento de la empresa MARINTER, S.A. DE C.V., México. v.addali@gmail.com

Descripción del Método

No	Actividad	Resultado
1.	Recabar información de la satisfacción de los 158 alumnos de séptimo y octavo semestre.	Para este ejercicio se consideran datos de los alumnos de Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México. Fueron identificados los siguientes alumnos de nivel licenciatura según el programa educativo: 58 fueron de contador público, 34 de ingeniería industrial, 54 de ingeniería en sistemas computacionales y 12 alumnos de ingeniería ambiental.
2.	Preparación de datos e información	Se actualizaron y reforzaron los conocimientos en temas de las 7 herramientas de calidad y su metodología.
3.	Organizar y clasificar la información.	Fueron descartados temas que no aportaran información a la investigación.
4.	Separación de la población.	Para obtener mayor confianza de los resultados, se utilizaron el 100% de los datos para un mejor análisis.
5.	Análisis de la información utilizando las 7 herramientas de la calidad.	Para el procesamiento de los datos se utilizó el software de Microsoft Excel y Visio.

Tabla 1. Metodología de la Investigación.

En el Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México se realizó un análisis del grado de satisfacción del cliente (Alumno), antes de realizar alguna investigación es importante realizar una estratificación, esto permitirá la subdivisión de los datos recogidos en una serie de grupos homogéneos para una mejor comprensión del fenómeno que se está analizando. Cada grupo homogéneo es un estrato. El estudio de los datos a través de su estratificación es uno de los instrumentos más eficaces de que dispone el científico para profundizar en un problema (Eceizabarrena Cardenas, 1995). En la presente investigación se realiza una estratificación de los datos mostrada en la Tabla 2. Hoja de verificación de datos; posteriormente se aplica un cuestionario en el mes de septiembre del 2014 a un total de 158 alumnos de séptimo y octavo semestre, de los cuales 58 fueron de la Licenciatura en Contaduría, 34 de Ingeniería Industrial, 54 de Ingeniería en Sistemas Computacionales y 12 alumnos de Ingeniería Ambiental. Obteniéndose los resultados siguientes:

Grado de Satisfacción del cliente	Muy Importante	Importante	Necesario	Total de alumnos
Servicio médico	//////////////////// //////////////////// (56)	//////////////////// //////////////////// (60)	//////////////////// //////////////////// (42)	158
Papelería	//////////////////// //////////////////// (87)	//////////////////// //////////////////// (71)	0	158
Cafetería	//////////////////// //////////////////// (57)	//////////////////// //////////////////// (49)	//////////////////// //////////////////// (52)	158
Sanitarios	//////////////////// //////////////////// (69)	//////////////////// //////////////////// (78)	//////// (11)	158
Aulas	//////////////////// //////////////////// (63)	//////////////////// //////////////////// (59)	//////////////////// //////////////////// (36)	158
Biblioteca	//////////////////// //////////////////// (80)	//////////////////// //////////////////// (78)	0	158

Laboratorios de cómputo	//////////////////// //////////////////// //// (68)	//////////////////// //////////////////// (73)	//////////////////// (17)	158
Servicios generales	//////////////////// //////////////////// //// (68)	//////////////////// //////////////////// //// (78)	//////////////////// (12)	158
Programa de tutorías	//////////////////// //////////////////// //// (69)	//////////////////// //////////////////// //// (80)	//////////////////// (9)	158
Docentes	//////////////////// //////////////////// //////////////////// (79)	//////////////////// //////////////////// /// (76)	// (2)	158
Servicio social	//////////////////// //////////////////// //// (70)	//////////////////// //////////////////// //////////////////// (84)	//// (4)	158
Actividades culturales y deportivas	//////////////////// //////////////////// //// (67)	//////////////////// //////////////////// (73)	//////////////////// (18)	158
Cursos de inglés	//////////////////// //////////////////// //////////////////// (75)	//////////////////// //////////////////// //////////////////// (83)	0	158
Control escolar	//////////////////// //////////////////// /// (66)	//////////////////// //////////////////// //////////////////// (66)	//////////////////// // (26)	158
Ingeniería industrial	//////////////////// //////////////////// //// (68)	//////////////////// //////////////////// //// (80)	//////////////////// (12)	158
Sistemas computacionales	//////////////////// //////////////////// (50)	//////////////////// //////////////////// (67)	//////////////////// //////////////////// (41)	158
Ingeniería ambiental	//////////////////// //////////////////// //////////////////// (73)	//////////////////// //////////////////// (55)	//////////////////// //// (30)	158
Licenciatura en Contaduría	//////////////////// //////////////////// //////////////////// (82)	//////////////////// //////////////////// (70)	//////////////////// (6)	158

Tabla 2. Hoja de Verificación de datos.

Derivado de la Tabla 2, se pudo cuantificar 18 factores o características acerca de los resultados de las opiniones de los 158 alumnos dentro de la institución educativa, esta recopilación de datos es el punto de partida del análisis de las diferentes sentencias de información, se puede observar dentro de la Tabla 2 que 7 elementos: servicio de papelería, sanitarios, biblioteca, cursos de inglés, servicio social, programa de tutorías y docentes son los que mayor grado de interés representan a los alumnos, de acuerdo a este análisis se han catalogado dichos factores en 3 variables: Muy importante, Importante y Necesario obteniéndose dentro de las dos primeras variables dichos elementos, la importancia por incrementar el grado de satisfacción es muy visible en esta hoja por tanto no es necesario realizar un análisis más a fondo.

Una de las características de todo proceso es conocer su variabilidad, es decir que las cosas nunca resultan iguales, nuestras decisiones se basan en promedios (Guajardo Garza, 1996), la forma en que se puede dar idea de la variabilidad de la satisfacción de los clientes es mediante un Histograma de datos donde se puede observar que el grado de conformidad está medido por tres variables básicas: Muy importante, Importante y Necesario. En la Figura 1, se puede visualizar la variabilidad de los datos y determinar que se encuentran entre los elementos siguientes: papelería, biblioteca, docentes, servicio social y cursos de inglés, donde en estos elementos se encuentra la tendencia de los datos.

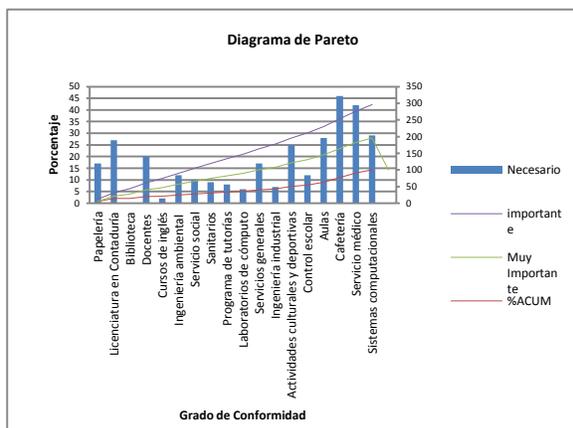


Figura 1. Histograma

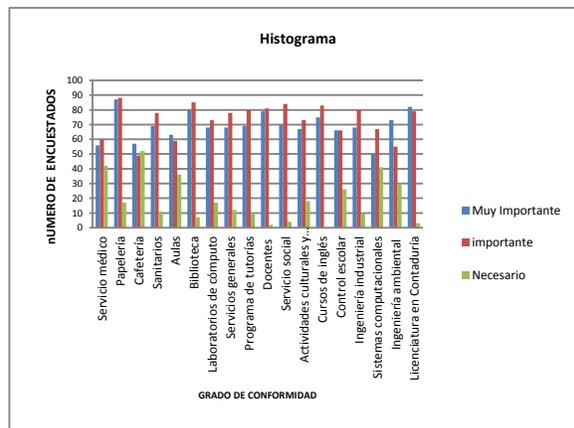


Figura 2. Diagrama de Pareto

El economista italiano Wilfrido Pareto (1848-1923) en 1897 estudió la desigual distribución de la riqueza, poniendo de manifiesto que una elevada proporción de la riqueza estaba en manos de unas pocas personas. El economista norteamericano M. O. Lorenz expresó esta teoría en forma gráfica para representar la desigual distribución de la riqueza. J. M. Juran al final de los 40, para expresar esta idea, acuñó una frase que ha perdurado hasta la actualidad: “pocos vitales y muchos triviales” (Carot Alonso, 1998), a través de este gráfico se puede visualizar en la Figura 2 que el 20 por ciento de los problemas se representan por los elementos: docencia, cursos de inglés, biblioteca, etc., genera la mayoría de los 80 por ciento de los beneficios potenciales como son: servicio médico, aulas, cafetería, etc.

En la Figura 3, el Diagrama de Causa- Efecto se implementó en esta investigación para poder ordenar las causas que afectan o influyen en la satisfacción del cliente, es decir, los alumnos. De acuerdo con la lógica, todo efecto tiene cuando menos una causa, algunos de los factores que más sobresalieron fueron: aumentar el acervo bibliográfico, incrementar el equipo y la tecnología, etc. El diagrama ayudó a conceptualizar de una forma sencilla el grado de satisfacción de los alumnos en el Tecnológico. Los diagramas causa efecto tienen por objeto describir una situación compleja para que se pueda comprender mejor, y en consecuencia, identificar las causas responsables del efecto en la situación dada, a fin de que se puedan aplicar las acciones correctivas necesarias (Sacristán, 2003).

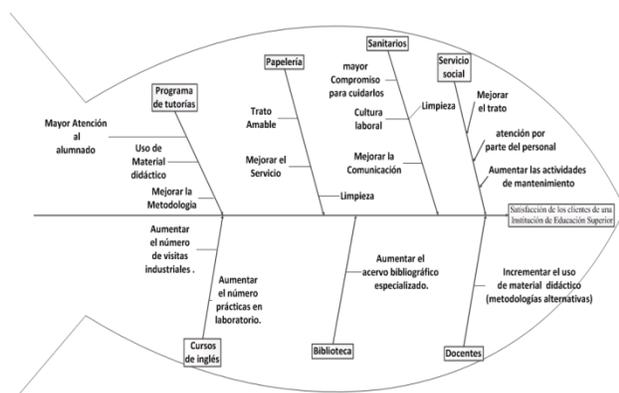


Figura 3. Diagrama de Causa-Efecto

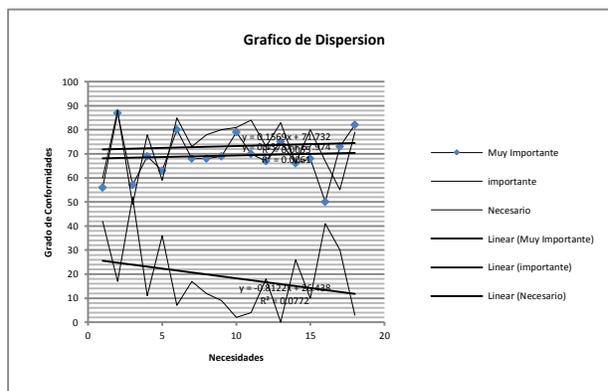


Figura 4. Gráfico de Dispersión

Existen muchos procesos que, puede decirse, son de tipo “masivo”, en el sentido de que producen muchos artículos, partes o componentes durante un lapso de tiempo pequeño. Por ejemplo: Calidad del servicio, máquinas empacadoras, etc. Algunos de estos procesos harán miles de operaciones por día, mientras que otros efectuarán varias decenas o centenas. En ambos casos se está ante un proceso masivo. Si además las variables de salida de

interés son de tipo continuo, entonces estamos ante el campo ideal de aplicación de las cartas de control X-R. (Carot Alonso, 1998), la variabilidad del grado de satisfacción del cliente.



Figura 5. Gráfico de Rangos (R)

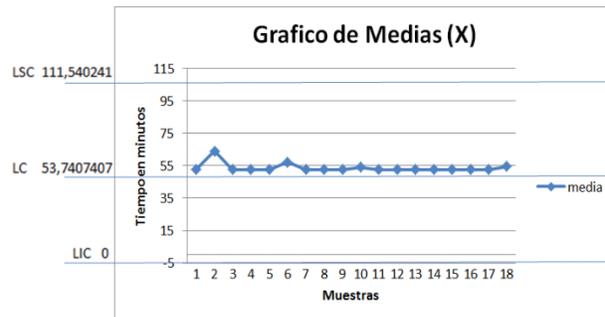


Figura 6. Gráfico de Medias (X)

Para la búsqueda de las causas de un problema en un proceso en ocasiones es necesario analizar la relación entre dos variables numéricas. Por ejemplo, investigar si la variación en un variable de entrada (X) tiene algún efecto en cierta variable de salida (Y), para (Gutiérrez Pulido, 2010), el diagrama de dispersión de la Figura 4 es una gráfica que permite analizar dos variables numéricas medidas sobre el mismo elemento de una muestra de población. En la investigación se toma como referencia los 19 elementos que permiten medir el grado de satisfacción de 158 alumnos, se puede observar que existe una fuerte relación entre las 2 primeras variables de investigación y son: Muy importante e Importante y presentan una correlación por estratificación. En la Figura 5 se detalla el gráfico de rangos, el cual indica que en una totalidad de 18 muestras se expresa el tiempo de encuesta. En la Figura 6 se detalla el tiempo de las muestras. El gráfico R se puede definir como el tiempo de variabilidad del tiempo del proceso y el gráfico X es el que va dirigido a las observaciones individuales y no a las muestras. Esto se debe a que la variabilidad en las medias de las muestras es mayor que la observación individual.

Resultados

En la siguiente tabla se muestran un resumen de resultados de la aplicación de las herramientas:

Herramienta utilizada	Factores resultantes a atender	Comentarios
Histograma	Papelería, biblioteca, docentes, servicio Social y cursos de inglés.	Reforzar los esfuerzos en estos 5 factores, mejorará la satisfacción del cliente.
Diagrama de Pareto	Acervo bibliográfico,	Atender con nuevas estrategias estos factores incrementaría el nivel de satisfacción.
Diagrama Causa-Efecto	Pueden ser los 19 o considerar los que el mismo analista considere más significativos.	Esta herramienta es de análisis y averiguar cuáles son los orígenes para eliminarlos.
Gráfico de dispersión	Aquí se ve claramente los factores que están directamente relacionados e influyen en el grado de satisfacción que percibe el cliente.	Se usa para identificar la relación entre dos variables definidas.
Gráfico de medias	Todos los factores se encuentran en los límites definidos.	Se debiera actuar en todos los factores, pero iniciar con el pico más alto.
Gráfico de rangos	Se observa que se tienen 6 factores fuera del límite.	Es apropiado a planear estrategias sobre estos seis primeros, pero también considerar los que están muy cercanos al límite inferior.

Tabla 3. Resultados

Resumen de resultados

Las denominadas 7 herramientas para el control de la calidad constituyen un conjunto de instrumentos para la recopilación sistemática de datos y el análisis de resultados (Francisco J. Miranda González, 2007), por lo que según la recopilación de datos se puede observar que el Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México deberá centrar sus esfuerzos en mejorar el servicio de los factores que resultaron significativos según cada herramienta. Esto será un buen argumento para modificar acciones a favor de incrementar la satisfacción de los alumnos. También se observa que las herramientas aplicadas en su conjunto, son un excelente portafolio de instrumentos de análisis, mismos que se pueden aplicar en el sector educativo.

Conclusiones

La aplicación de estas herramientas para medir el grado de satisfacción de 158 clientes en la Institución educativa de estudio, nos ha permitido demostrar que se pueden utilizar para volver datos cualitativos en cuantitativos, además que son una útil herramienta para la toma de decisiones. En el sector educativo, es muy importante tener estos datos y sobre todo el análisis correspondiente para orientar los presupuestos donde los clientes están insatisfechos y revertir este sentir. El cometido de la aplicación de las herramientas también cumple con el propósito de demostrar, que no solamente pueden aplicarse en el sector manufacturero, sino que también se pueden utilizar en el ramo de servicios, para este caso en el sector educativo.

Recomendaciones

Como se mostró, el tamaño de la muestra para este análisis fue de 158 alumnos, sin embargo podría ampliarse para que los resultados fuesen aún más significativos. Además que solo se aplicó el estudio en alumnos de séptimo y octavo semestre, sin embargo el cliente es desde que está inscrito en primero. Bajo el argumento que los que ya tienen más tiempo de estancia en el Tecnológico tienen una opinión más objetiva, se tomaron solo a estos alumnos, sin embargo sería prudente hacer un muestreo de cada semestre para tener representatividad de todos los semestres y de todos los programas educativos de licenciatura, con el propósito de obtener datos sin limitaciones.

Referencias

- Carot Alonso, V. (1998). *Control Estadístico de la Calidad*. Valencia: Servicio de Publicaciones.
- Eceizabarrena Cardenas, J. (1995). *Los 7 Instrumentos de la Calidad Total*. Madrid: Díaz Santos.
- Francisco J. Miranda González, A. C. (2007). *Introducción a la gestión de la calidad*. Madrid: Delta, Publicaciones Universitarias.
- Guajardo Garza, E. (1996). *Administración de la Calidad Total*. México: Editoria Pax México.
- Gutiérrez Pulido, H. (2010). *Calidad Total y Productividad*. México: Interamericana.
- H. Besterfield, D. (2009). *Control de Calidad*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Hayes, B. E. (2002). *Como medir la satisfacción del cliente*. Barcelona: Gestión 2000.
- Pierdant Rodríguez, A., & Rodríguez Franco, J. (2009). Control estadístico de la calidad de un servicio mediante gráficas X Y R. *redalyc* , 20.
- Sacristán, F. R. (2003). *Técnicas de resolución de problemas*. España: Fundación Confemetal.

Notas Biográficas

La Ing. Laura Leonor Mira Segura, es responsable de la jefatura de desarrollo académico en el Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México y actualmente es estudiante de la Maestría en Ingeniería Industrial de dicho Tecnológico.

El Ing. Felipe de Jesús Dorantes Benavidez, es profesor de tiempo completo en el departamento de Ingeniería Industrial en el Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México y actualmente es estudiante de la Maestría en Ingeniería Industrial de dicho Tecnológico.

El Ing. Víctor Addali Contreras Álvarez, es coordinador del área de logística y almacenamiento de la empresa Marinter S.A. de C.V. , actualmente es estudiante de la Maestría en Ingeniería Industrial en el Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México.

¿Qué factores influyen en el consumo de energía eléctrica? Caso de estudio Tamaulipas

María Eugenia Molar Orozco DRA¹, Dr. Rubén Salvador Roux Gutiérrez²,

Resumen— En Tamaulipas el 90% del territorio tiene el clima seco o clima cálido húmedo, por lo que se requiere acondicionamiento ambiental en los hogares, en consecuencia existe una considerable demanda de consumo por los usuarios. El objetivo fue analizar qué factores influyen en el consumo de energía en vivienda tipo, en algunas ciudades representativas del estado de Tamaulipas. La investigación fue transversal; el método descriptivo, realizando trabajo documental y de campo. Los resultados indicaron que el consumo en las viviendas es por iluminación y por aire acondicionado en periodos de calor. En conclusión podemos indicar la relevancia de considerar un adecuado diseño urbano, arquitectónico y de materiales en las viviendas de acuerdo al clima, además de los hábitos de los usuarios en el uso de aparatos electrodomésticos. El trabajo es parte del proyecto financiado por el Fondo Mixto CONACYT – Tamaulipas, para el desarrollo de Código de vivienda en Tamaulipas.

Palabras clave— consumo de energía eléctrica, factores, vivienda, Tamaulipas.

Introducción

El incremento del número de edificaciones, aunado a la evolución en los patrones de confort, hace que la edificación actual necesite ajustes y modificaciones para adaptarse a los nuevos requerimientos energéticos. De acuerdo con la Guíaconafovi (2006) en México, la electricidad ocupa el 3er. lugar total de energía debido al uso de electrodomésticos, equipos de iluminación y sistemas de climatización (aire acondicionado y calefacción), después del gas y de la leña del consumo. Cabe aclarar que las viviendas del norte de México, cuyo clima es cálido – seco, y de las costas, con clima cálido – húmedo, demandan mayor energía para la climatización y, por lo tanto, en estas zonas el uso de energía para la climatización ocupa el segundo lugar de consumo (Guíaconafovi, 2006).

Odón De Buen Rodríguez, Director General de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (2013) comenta, Conuee ha puesto en vigor más de una docena de NOMs para la construcción que junto con los programas operados por la CFE y el FIDE han tenido un impacto significativo en la evolución del consumo promedio de electricidad por vivienda en México, principalmente en el clima templado, sin embargo, éste no es el caso en viviendas ubicadas en climas cálidos, según estimación del Director, la fracción de uso de energía eléctrica para confort térmico, en regiones de clima cálido, ha aumentado poco más de 8 puntos porcentuales en el sector residencial de México durante los últimos 20 años.

La Dra. Ramona Romero (2010) señala, en los climas cálidos secos y húmedos, se presentan graves problemas en el confort térmico de los usuarios; debido a la orientación y materiales empleados en las construcciones que no son adecuados al clima; en un estudio encontró que se tiene mayor tiempo fuera de la zona de confort en las ciudades con altas humedades relativas. Los costos de energía por climatización dependen de las condiciones climáticas del lugar; sin embargo, la cuota establecida por CFE representa un mayor impacto para ciertas ciudades.

De acuerdo a los datos, las viviendas en climas templados consumen, en promedio, del 35 al 40% en iluminación, del 30 al 35% en la conservación de alimento, del 15 al 20% en entretenimiento y de un 10 al 15% en otros equipos. Se ha detectado además la clara relación de la demanda de energía y el clima, deduciéndose que en épocas de calor, el consumo de energía es mayor por el uso de los aires acondicionados; este problema es mayor principalmente en climas extremadamente calurosos y húmedos donde el consumo es de un 40 al 77% de consumo.

Low Carbon Architecture señala, ...instalar sistemas de energía renovable antes de aplicar medidas de eficiencia energética en el edificio no es económicamente rentable si no se disminuye primeramente el consumo de energía del edificio. Uno de los tantos aspectos a considerar es mejorar la envolvente del edificio, propiciando sombra, iluminación y ventilación naturales en donde se requiera además de utilizar equipos y dispositivos que usen la energía eficientemente. Esto comprueba la importancia de diseñar y construir con soluciones específicas para cada región, el problema actual es que se adopta indistintamente los mismos sistemas constructivos y diseños por las constructoras.

Descripción del Método

La investigación fue transversal y descriptiva, se buscó información en CFE sobre consumo y cuotas para determinar las variantes respecto a cada ciudad, se analizaron los programas de ahorro de energía de FIDE, se hizo revisión de documentos oficiales, se estudió el clima de 5 ciudades representativas del estado de Tamaulipas. El

¹ María Eugenia Molar Orozco DRA es Profesora de la Facultad de Arquitectura Universidad Autónoma de Coahuila, Arteaga, Coahuila. bmolar60@hotmail.com (autor corresponsal)

² El Dr. Rubén Salvador Roux Gutiérrez es Profesor de la Facultad de Arquitectura Universidad Autónoma de Coahuila, Arteaga, Coahuila roux33@hotmail.com

período de estudio comprendió de febrero del 2011 a agosto 2012, complementando información hasta 2013. El análisis fue cuantitativo y cualitativo. La metodología fue la siguiente:

1. Obtener una cuantificación térmica con datos de la estación meteorológica; en un periodo de 1981 al 2000 en Tampico, Madero y Cd. Victoria, de Nuevo Laredo, Matamoros y Reynosa se contó con datos del 2009 y 2011; para determinar el comportamiento del clima a través de los años.
2. Describir la morfología del fraccionamiento, las plantas arquitectónicas tipo y los materiales empleados.
3. Identificar el tipo de consumo de acuerdo a tarifa en cada ciudad y de los aparatos.

El estudio se limitó en establecer una referencia de la situación actual las viviendas tipo, respecto al nivel de confort que influye en el gasto energético. El objetivo principal fue analizar los factores que influyen en el consumo energético de las viviendas actuales del estado de Tamaulipas. El estudio se limitó a las ciudades: Laredo, Matamoros, Reynosa, Altamira y Victoria.

Análisis de los factores.

En Tamaulipas el 90% del territorio tiene clima cálido, ya sea seco o húmedo, en los que se requiere acondicionamiento ambiental en las viviendas, en la práctica no es obligatorio diseñar y construir viviendas con características de adecuación climática.

1. Aspecto climático.

CÁLIDO HÚMEDO (CH) De acuerdo con los datos aportados de CONAGUA de 1981 al 2000, en Tampico-Madero-Altamira; se mantuvo una temperatura promedio mínima de entre 25.6°C - 22.4°C, en los meses de mayo a octubre. Siendo la temperatura promedio máxima de entre 32°C - 29.1°C, en los meses de mayo a octubre. La temperatura media y máxima está por encima de los rangos de confort en verano. La humedad relativa permanece fuera del confort casi todo el año del 100%. El confort se presenta en temporada invernal entre los meses de diciembre hasta febrero. Respecto a los vientos los meses con menor intensidad de velocidad se registran de junio a agosto, siendo el período más crítico para el aspecto de confort. Se observó que las máximas temperaturas con 32°C ya no se limitan a los meses de verano, sino que inclusive en las estaciones donde anteriormente se tenía una temperatura agradable, como mayo y septiembre e incluso marzo, alcanzan 41°C.

CÁLIDO SEMI-HÚMEDO (SH) En Cd. Victoria; la temperatura máxima sobrepasa los rangos de confort, excepto en invierno; la media permanece en los rangos de confort todo el año y la mínima por debajo. La humedad relativa máxima está por encima de los rangos durante todo el año; la media y la mínima se ubica entre los rangos de confort. De 1981 al 2000, la temperatura promedio mínima de entre 22.1°C - 17.8°C, se ubica en los meses de mayo a octubre; siendo la temperatura promedio máxima de entre 40.2°C - 31.2°C, en los meses de mayo a octubre. La sensación de frío moderado se presenta en los meses de diciembre y enero. La sensación de calor se incrementa conforme avanza el día y el mes en el año, hasta llegar a los meses más cálidos que son junio, julio y agosto. En el día se presenta calor húmedo.

CÁLIDO SECO (SC) Para Reynosa, Matamoros y Nuevo Laredo; la sensación de calor está presente en los meses de abril a octubre, y se concentra de julio a septiembre. El calor húmedo se observa en la madrugada. La sensación de frío se presenta en los meses de diciembre a febrero. En Ciudad Reynosa, de 2009 a 2011, la temperatura promedio mínima fue de entre 24°C - 25°C, en los meses de mayo a octubre; siendo la temperatura promedio máxima de entre 34°C - 33°C, en los meses de mayo a octubre. En Nuevo Laredo, de 2009 a 2011, la temperatura promedio mínima fue de entre 16°C - 17°C, en los meses de mayo a octubre. Siendo la temperatura promedio máxima de entre 31°C - 33°C, en los meses de mayo a octubre. En Matamoros, de 2009 a 2011, la temperatura promedio mínima fue de entre 19°C - 20°C, en los meses de mayo a octubre. Siendo la temperatura promedio máxima de entre 31°C - 34°C, en los meses de mayo a octubre.

Por lo que se puede apreciar que en periodo de verano estas ciudades se encuentran en desconfort.

2. Aspecto urbano, se identificaron las constructoras representativas de ciudades como URVI-TEC, VIP Desarrollo urbano, URBI y Constructora de Luis Fernando Saldalla Castillo, mismos que facilitaron planos de los fraccionamientos y viviendas tipo. No se pudieron conseguir planos de Matamoros.

Diseño urbano en climas cálido húmedo como Tampico-Madero-Altamira. De acuerdo a los estudios realizados por King (1994) y Morillón (2004 y 2005); la orientación debe ser oriente a poniente, con secciones reducidas y arboladas, las construcciones orientarlas al norte-sur, en forma de ajedrez para aprovechar vientos dominantes y no obstruir la luz. Los espacios exteriores contar con abundante o densa vegetación de hoja perenne para reducir la ganancia de calor y crear un microclima agradable. En Altamira: el proyecto habitacional del Fraccionamiento Villa del Campo, constructora URBI (2009), presenta: calles de norte a sur, las casas son pareadas, la fachada principal y posterior con cara al oeste-este, las laterales con cara al norte-sur. Análisis del entorno próximo: No se cuenta con vegetación en el exterior que obstruya la incidencia de luz directa y minimizar el ruido exterior. Por lo que no cumple de acuerdo a la situación recomendada.

Diseño urbano en climas semihúmedo como Cd. Victoria. Las viviendas deben ser en forma de ajedrez espaciado entre ellas. Los espacios exteriores contar con abundante o densa vegetación de hoja perenne para reducir la ganancia de calor y crear un microclima agradable. En la Ciudad Victoria: el proyecto habitacional del fraccionamiento Chapultepec, constructora Luis Fernando Saldaña (2010), presenta: calles de oriente a poniente, fachadas laterales al este-oeste, las fachadas posterior y principal dan cara al norte-sur, no son pareadas. Análisis del entorno próximo: No se cuenta con vegetación en el exterior que obstruya la incidencia de luz directa y minimizar el ruido exterior. Por lo que no se cumplen con los requisitos adecuado para el clima.

Diseño urbano en climas cálido seco como Reynosa-Nuevo Laredo. Esparcimiento entre las viviendas, calles orientadas norestes-suroeste, los espacios exteriores con abundante vegetación caducifolia:

En Reynosa: el proyecto habitacional del Fraccionamiento Valle Soleado, VIP Desarrollo Urbano (2007), muestra: las calles del ONO a ESE, las viviendas comparten una pared lateral. Fachadas laterales al este-oeste; fachada posterior y principal al norte-sur. En este si se cumple parte de la orientación de las calles recomendada, pero la vegetación es inexistente.

En Nuevo Laredo: el proyecto habitacional del Fraccionamiento Hacienda San Agustín (carretera Monterrey-Laredo km16.5 lado poniente), Urvitec. Se encontró: Calles de norte al sur, la fachada principal y posterior orientada al oeste-este, las fachadas laterales dan norte-sur, son pareadas. No se cumple con la orientación de las calles adecuadas y la vegetación es inexistente.

3. En el aspecto topológico y material constructivo.

Tampico-Madero-Altamira. En 1975, el Plan Director de Desarrollo Metropolitano de Tampico/Madero, indicaba que el asoleamiento en las techumbres de los edificios, es la fuente de calentamiento más importante. Las viviendas deben ser aisladas y alargadas con remetimientos, se recomienda la orientación de la fachada más larga al sureste o norte-sur. Tanto la sala, comedor y recámara deben tener la orientación al sureste y al noroeste la cocina, aseo y circulaciones que sirvan de colchón y mantengan frescos lo otros espacios. Las losas deben ser inclinadas a diferentes niveles con un mínimo de altura de 2.7m, contar con aleros para controlar el acceso del Sol principalmente en la parte oeste y sur. La ventilación debe ser cruzada con mosquiteros en las ventanas. Requerimientos según King (1994) y Morillón (2004 y 2005): Meses con calor (febrero a noviembre): Deshumidificar y enfriar, Evitar ganancias solares directa e indirectas todo el año, Ventilación natural, No se recomienda vegetación en interior y Espacios de uso diurno muy ventilados.

Topología de la planta arquitectónica tipo: La cocina, aseo, recámaras y sala-comedor están orientadas al oeste o este, no se cuenta con elementos que ayuden a crear protección a los espacios, los aleros no dan protección solar. Solo se logra ventilación cruzada entre cocina y sala-comedor.

Se recomienda emplear materiales ligeros para que respiren, con poca densidad y baja conductividad térmica; con aislante térmico, doble cubierta con paso de aire. En este caso ninguno de estos aspectos se cumple; el sistema constructivo en los muros son de block de concreto 15x20x40cm, la losa pretensada de 16cm aligerada con bovedilla de concreto simple.

Cd. Victoria. Las viviendas con remetimientos y alargada separada de la colindancia; tanto la sala, comedor y recamara deben tener orientación al sureste; al norte la cocina, aseo y circulaciones al noroeste como colchón térmico. La losa debe ser plana con doble cubierta o a dos aguas, con aislamiento y con altura óptima de 2.7m; aleros en todas las fachadas, mayor dimensión en la parte sur. Propiciar ventilación cruzada. Requerimientos según King (1994) y Morillón (2004 y 2005): Meses de frío (diciembre a enero): Calentamiento, evitar pérdidas de calor durante la noches y En áreas con ventilación natural diurna y nocturna, utilizar materiales masivos. Meses de transición, control de enfriamiento y humedad (febrero, octubre y noviembre): Usar ventilación para confort higrométrico. Meses con calor (marzo a septiembre): Enfriar desde las 11 horas, Evitar ganancias solares directas e indirectas y Sombrear la vivienda.

Topología de la planta arquitectónica tipo: Las recamaras, comedor y sala están al norte o sur, la cocina al norte o sur. No se cuenta con aleros en ninguna de las fachadas del norte y sur, que ayude a crear protección a los espacios. No se logra una ventilación cruzada en los espacios.

Uso de materiales masivos en techo, ligeros en muros; ambos con aislante térmico y baja conductividad. En este caso, no se cumple, el sistema constructivo en los muros son de block de concreto 15x20x40cm, la losa pretensada de 16cm aligerada con bovedilla de concreto simple.

Reynosa y Nuevo Laredo. Las viviendas deben ser compactas con patio. La sala, comedor y recamara al sureste; cocina al norte o noreste; cocina y circulación noroeste. La altura óptima de techo 2.7m; aleros en todas las fachadas, mayor dimensión en la parte sur o colocar parteluces. Contar con renovación de aire por medio de jardín interior. Requerimientos según King (1994) y Morillón (2004 y 2005): Meses fríos (diciembre a marzo): Calentamiento directo por la mañana e indirecto por las tardes, Mínimo contacto del edificio con el medio ambiente, Evitar infiltraciones y Evitar vientos fríos de invierno. Meses en transición (abril, mayo y noviembre): Ventilación

adecuada para el control higrométrico, Humidificación por las tardes. Meses de calor (julio a octubre): Evitar ganancias solares, directas e indirectas, Espacios enterrados, semienterrados, taludes, Formas compactas y contiguas, Áreas exteriores protegidas (microclimas con patios) y Ventilación natural con tratamiento previo (enfriamiento y humidificación).

Topología de la planta arquitectónica tipo: La tipología de la planta es alargada y no comparte, no se cuenta con un jardín que genere microclimas; la orientación de las recamaras y aseo es norte o sur.

Se necesita obtener inercia térmica de la envolvente empleando muros y techos masivos, en muros con cámara de aire. Esto no se cumple, el sistema constructivo en los muros son de block de concreto 15x20x40cm, la losa pretensada de 16cm aligerada con bovedilla de concreto armado. Se puede apreciar que esto se repite en todas las construcciones analizadas.

4. En el aspecto de consumo energético; según reportes elaborados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se clasifican de la siguiente manera:

Tarifa de 1-C (Cd. Victoria y Altamira). Servicio doméstico para localidades con temperatura media mínima en verano de 30 grados centígrados. Tarifa de 1- D (Matamoros). Servicio doméstico para localidades con temperatura media mínima en verano de 31 grados centígrados. Tarifa de 1- E (Nuevo Laredo y Reynosa). Servicio doméstico para localidades con temperatura media mínima en verano de 32 grados centígrados.

Los meses de julio, agosto y septiembre son períodos en los cuales la temperatura es más alta, por lo tanto, el consumo de las viviendas aumenta y esto se ve directamente reflejado en el gasto eléctrico, siendo tres meses críticos a los cuales CFE los tiene catalogados como tipo verano. Las temporadas de bajo consumo energético son invierno y parte de primavera, alcanzando confort al interior de las viviendas; reflejado en los consumos energéticos.

En la 9 Guía Iluminación Eficiente en el Hogar, muestra el consumo doméstico promedio de una vivienda, un 34% en el uso de acondicionamiento, seguido de la iluminación con 26.27%, después el uso del refrigerador 19.86% y entretenimiento 13.24%; el empleo del aire acondicionado puede variar de acuerdo al tipo de clima, uso de horas y las condiciones de confort de la vivienda, por su topología y materiales. El consumo es alto en climatización y en iluminación residencial, el diseño actual de las viviendas carecen de estos aspectos. A continuación se muestra el promedio de consumo energético de fraccionamientos típicos en cada una de las ciudades estudiadas, cuadro 1, los datos de consumo fueron aportados por CFE, facilitados por empresas que más construyen en estas ciudades (URVITEC, VIP Desarrollo urbano, URBI y Constructora de Luis Fernando Saldalla Castillo).

Consumo electico kWh		
Ciudad	Número de viviendas	Anual por vivienda
<i>Cd. Victoria</i>	<i>1869</i>	<i>3454.88</i>
<i>Altamira</i>	<i>804</i>	<i>3052.18</i>
<i>Reynosa</i>	<i>4048</i>	<i>1071.12</i>
<i>Nuevo Laredo</i>	<i>4165</i>	<i>1501.00</i>
<i>Matamoros</i>	<i>5101</i>	<i>1242.66</i>
Total	15,987	10,321.84 kWh

Cuadro 1. Tabla de consumo energético de fraccionamientos típicos de las ciudades analizadas. Elaboración propia.

Podemos observar la diferencia entre los consumos que se genera de acuerdo a las demandas energéticas, éstas se dan de acuerdo al clima de cada ciudad; las temporadas críticas de verano dura más de 3 meses en la mayoría de las ciudades. En cuanto a consumo las ciudades más críticas son Altamira y Cd. Victoria.

Por último, se realizó un análisis del consumo energético de acuerdo al clima de las ciudades seleccionadas, para esto se identificaron los equipos electrodomésticos más empleados por los usuarios, basada en la información de CFE, PUE, INEGI, CONAVI, CONUEE, considerándose horas de uso. Primero, se calculó el consumo de una vivienda tipo en la estación con mejor nivel de confort (otoño o primavera), sin emplear el aire acondicionado con focos incandescentes no ahorradores, para luego comparar el consumo eléctrico con foco ahorrador y acondicionado en periodo de calor. Los resultados arrojaron que el consumo más elevado en las viviendas se da en dos aspectos: la primera; la iluminación de 770.6 kWh con focos incandescentes a 392 kwh con focos ahorradores y el segundo; con aire acondicionado se observa que el consumo varía de acuerdo a las características y tiempo de uso de aparato, de 288 a 576 kWh, al no lograr confort en espacios interiores, corroborado con lo señalado por varios investigadores.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En la mayoría de las ciudades estudiadas, la sensación térmica es de temperatura promedio máxima y no la temperatura promedio mínima, ya sea por el mal diseño en el aspecto urbano como arquitectónico, que obliga el uso

del aire acondicionado desde muy tempranas horas, dado que los espacios no están adecuados; por ejemplo, no se puede obtener ventilación cruzada en el caso del clima cálido húmedo, ocasionando que se sienta más caliente el aire y bochorno por la humedad al interior de las viviendas. Cabe señalar que la mayoría de las viviendas, no contaban con la orientación ni la altura óptima recomendable al interior de la construcción, y las ventanas no tienen las dimensiones y diseño adecuado para ventilación ni renovación de aire, además existen espacios sin una buena iluminación natural. Los resultados obtenidos coincide lo señalado por autores e investigadores, claramente el consumo más elevado en las viviendas se da en dos aspectos: la primera es la iluminación, el simple hecho de cambiar los focos normales a ahorradores reduce el consumo y si los espacios mantienen iluminación natural el mayor tiempo; el segundo es necesidad del aire acondicionado en periodos de calor, al no lograr confort en espacios interiores, por un inadecuado diseño topológico que ayude a mejorar las condiciones ambientales en periodos críticos.

Conclusiones

El resultado expone la relevancia de considerar un adecuado diseño urbano y arquitectónico en las viviendas, uso de materiales de acuerdo al clima, además, de emplear aparatos ahorradores de energía junto con un cambio de hábitos del usuario para reducir el consumo de energía en las ciudades de la República Mexicana, y esto, debe ser tratado ampliamente por los agentes inmobiliarios y el mismo gobierno para establecer obligatoriedad en las normativas, que se vigilen y se cumplan con la meta del ahorro energético, cuidar los recursos no renovables y beneficiar de manera directa a usuarios para una mejor calidad de vida a nivel económico y de confort. La sociedad mexicana requiere diseños de viviendas que se adapten a sus necesidades ayudando a reducir el alto consumo energético, sin afectar el medio ambiente ni el valor adquisitivo.

Recomendaciones

El empleo de materiales que tengan características y propiedades para mejorar el comportamiento térmico al interior de los espacios, mejorar la optimización de la iluminación y ventilación natural que ayuden a disminuir las horas de uso del aire acondicionado y luz artificial. Pero esto requiere de un cambio de mentalidad en constructoras y los mismos usuarios generado por incentivos del gobierno, como se hace ya en otros países.

Agradecimientos

Agradecemos el apoyo recibido por el Fondo Mixto CONACYT – Tamaulipas al apoyar económicamente la investigación y a las Instituciones gubernamentales que aportaron información para el desarrollo del proyecto.

Referencias

CONAGUA, datos meteorológicos.

De Buen, R. O. "La eficiencia energética en los edificios de México: un balance y pasos a seguir". Energía a debate.com. Consultada en octubre 2013 por internet. Dirección de internet <http://energiaadebate.com/la-e%EF%AC%81ciencia-energetica-en-los-edi%EF%AC%81cios-de-mexico-un-balance-y-pasos-a-seguir/>, Sep 1, 2013.

"Guía iluminación eficiente en el hogar". Comisión nacional para uso eficiente de la energía, CONUEE. <http://www.conuee.gob.mx/work/sites/CONAE/resources/LocalContent/7369/8/hogar.pdf>

"Guía para el uso eficiente de la energía en la vivienda (Guiaconafovi)". Diseño Editorial Arro-yo+Cerda, S.C. Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda CONAFOVI, Mayo 2006.

King, D. "Acondicionamiento bioclimático", UAM-Xochimilco, México, 1994.

Low Carbon Architecture. "Cómo incrementar la eficiencia energética en la arquitectura". Las estrategias de lowco2arch. Consultada en junio 2013. Dirección de internet <http://www.lowcarbonarchitecture.com/>, 6 de Mayo 2013.

Morillón, G. D. "Atlas del bioclima de México", II. México: UNAM, 2004.

Morillón, G. D. "Recomendaciones bioclimáticas para diseño arquitectónico y urbano: Estudios aplicables en Chihuahua, Cd. Juárez, Región Lagunera y Durango". México: CFE-PAESE, 2005.

Plan Director de Desarrollo Metropolitano de Tampico/Madero, 1975.

Romero, M. R. Confort térmico y ahorro de energía en la vivienda económica en México: regiones de clima cálido, seco y clima húmedo. Conafovi 2004. Primer encuentro académico CONAVI – CONACYT. En México, febrero 2010.

Puebla Romero, T., C. Dominguini y T. T. Micrognelli. "Situaciones inesperadas por el uso de las ecuaciones libres en la industria cocotera," *Congreso Anual de Ingeniería Mecánica*, Instituto Tecnológico y Científico Gatuno, 17 de Abril de 2005.

Notas Biográficas

La **Dra. María Eugenia Molar Orozco** Esta autora es profesora de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Coahuila, en Arteaga, México. Terminó sus estudios de Doctora en la Universidad Politécnica de Cataluña; Barcelona, España. Ha publicado varios artículos de divulgación y otros en revistas arbitradas como Palapa. Un libro de autoría "Confort y entorno: un dilema habitacional" por la editorial Plaza y Valdés, ha presentado varias ponencias nacionales e internacionales e impartido 2 conferencias nacionales.

El **Dr. Rubén Salvador Roux Gutiérrez** es profesor investigador en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Coahuila, en Arteaga, México. Doctorado por la Universidad de Sevilla, ha publicado 30 artículos en revistas arbitradas e indexadas como Construcción con tierra, Palapa, entre otros, cuenta con 4 libros de autoría, ha presentado 25 ponencias nacional e internacional y 4 conferencias magistrales internacionales.

Prácticas básicas para incrementar la seguridad de un sitio Web

M. en C. Félix Molina Angel¹, M.C. José Fernando Castro Domínguez² y
M.C. Valentín Álvarez Hilario³

Resumen—En este trabajo se presentan las formas de instalación y configuraciones comunes de un servidor Web y las aplicaciones asociadas, y como resultado, la aplicación de una serie de recomendaciones básicas a nivel de servidor Web, administradores de contenido, base de datos y de programación de aplicaciones.

Palabras clave—mod-security, servidor web, seguridad, malware,

Introducción

Los vertiginosos cambios que han sucedido a lo largo de la evolución de Internet, sin duda son más palpables por la diversidad de aplicaciones Web que aparecen día a día, para facilitar el acceso a una gran variedad de recursos disponibles en el ciberespacio para ser compartidos o accedidos por usuarios de todo el mundo, sin importar su edad, nivel cultural, experiencia técnica, etc.

El acceso a la información pública de los sitios Web, es posible gracias a las aplicaciones del lado de servidor, y a los navegadores Web del lado de los internautas. De acuerdo a las estadísticas realizadas por Netcraft en septiembre de 2014, había 1 022 954 603 sitios Web, siendo Apache el tipo de servidor que liderea, seguido de IIS (Netcraft.2014). Desafortunadamente, los servidores Web son el blanco idóneo de muchos de los ataques que suceden en Internet. Algunos de los tipos de amenazas a la seguridad en los servidores Web son siguientes:

Entidades maliciosas que explotan bugs en el sistema operativo de los servidores, que podrían permitir el acceso no autorizado a archivos y directorios para la ejecución de comandos e instalación de software en el servidor.

Información sensible en el servidor puede ser leída o alterada si autorización.

Información sensible no cifrada puede ser interceptada durante su transmisión.

Entidades maliciosas pueden realizar ataques hacia servidores externos, desde un servidor Web comprometido.

Metodología

Arquitectura de los servicios Web

El nivel de seguridad requerido por un servicio Web está en función de la interacción de los componentes utilizados para proveer la información que solicitan los usuarios. En la figura 1, puede apreciarse la arquitectura común que muchos de los sitios Web dinámicos utilizan para mantener actualizada la información que ofrecen.

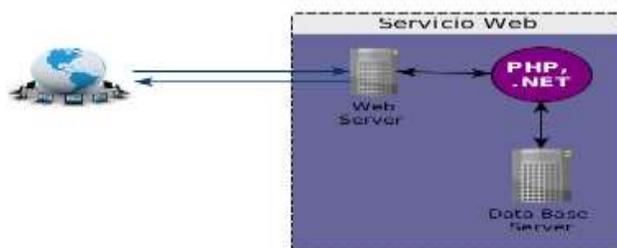


Figura 1. Arquitectura común de los servicios Web

Muchos de los servidores Web a través de PHP o de .NET realizan consultas a bases de datos para extraer la información que esperan los usuarios conectados mediante un navegador Web. En este caso los aspectos de seguridad que se deben proteger son los relativos al sistema operativo corriendo en el servidor Web y en el servidor de base de

1 M. En C. Félix Molina Angel es Profesor-Investigador en la Universidad Autónoma de Guerrero. molina@uagro.mx (autor correspondiente)

2 El M. C. José Fernando es Profesor-Investigador en la Universidad Tecnológica de la Región Norte del Estado de Guerrero. jfcd74@hotmail.com

3 El M.C. Valentín Álvarez Hilario es Profesor-Investigador en Universidad Autónoma de Guerrero. valentinous@hotmail.com

datos. Un sistema operativo se mantiene en un nivel de seguridad aceptable, en la medida que se mantiene permanentemente actualizado respecto de las últimas vulnerabilidades descubiertas. Por ejemplo, en Debian es necesario agregar a la lista de repositorios, el sitio dedicado a las actualizaciones de seguridad.

```
deb http://security.debian.org/ wheezy/updates main contrib non-free
```

Gracias a la popularidad de Java como uno de los lenguajes de programación para la creación de aplicaciones Web, se han desarrollado diferentes servidores de aplicaciones tales como Apache TomCat, Jboss, WebSphere, ObjectWeb, herramientas especializadas para el manejo en tiempo de ejecución de recursos JSP y Servlets. En la figura 2, se ilustra la manera en que interactúa un servidor Web, con el servidor de aplicaciones que a la vez puede hacer consultas al servidor de bases de datos.

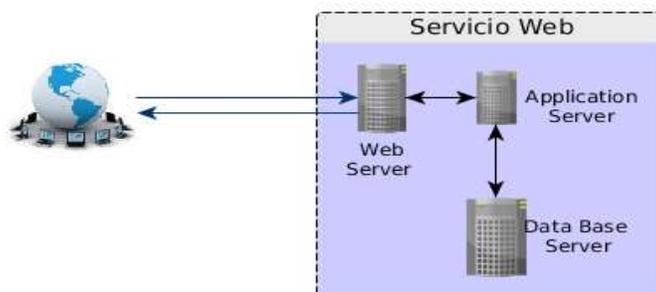


Figura 2. Arquitectura de servicios Web, con servidor de aplicaciones

Mediante esta arquitectura, cuando una petición Web da lugar a una consulta de información almacenada en la base datos, el servidor Web pasa la petición al servidor de aplicaciones, quien se encargará de recuperar la información solicitada y adaptarla al formato apropiado para regresarla al servidor Web, quien devolver la información de respuesta al usuario final.

Puesto que la arquitectura de servicios Web, con servidor de aplicaciones es la más completa, se toma aquí como base, para revisar las configuraciones mínimas a implementar en los servidores correspondientes, así como las consideraciones de programación a tomar cuenta para que las aplicaciones Web se ejecuten con un nivel mínimo de seguridad aceptable.

Consideraciones para la implementación de un servidor Web seguro.

Una forma fácil de identificar como proteger un servidor Web, consiste en tomar como referencia la aplicación servidor Web más común (Apache). Apache http ha sido software de servidor Web open-source más popular desde su fundación en 1996 (ASF). Apache por default se instala con un conjunto mínimo de medidas de seguridad, pero que todavía es conveniente complementarlas, sobretodo para evitar que sea comprometido y para cifrar la información sensible. Para esta implementación, se describen dos medidas de seguridad.

1. Para cifrar las comunicaciones entre el servidor Web y los clientes, es necesario instalar las librerías de seguridad que se incluyen en el módulo mod_ssl, y las herramientas provistas por openssl. La instalación de openssl en un sistema Debian se lleva a cabo con apt-get o bien con aptitude:

```
midebian# apt-get install openssl
```

Con Apache2, sólo debe habilitarse el módulo mod_ssl, mediante el comando:

```
midebian# a2enmod
```

Hecho lo anterior, se debe de reiniciar el servicio de apache para que cargue las modificaciones realizadas.

```
midebian# service apache2 reload
```

Ahora, ya es posible comprobar el acceso al servidor mediante el protocolo https. Desde el mismo shell, puede lanzarse una petición mediante el comando telnet y el puerto 443, o bien desde el navegador, como se muestra en la figura 3.

Figura 3. Petición de una conexión segura SSL basada en el uso de certificados digitales



es que validan la autenticidad de un sitio Web. En este caso se utilizó un certificado autofirmado, razón por la cual se aprecia en el mensaje que la entidad que emitió el certificado no es reconocida como una entidad de confianza. En un entorno real, es esencial el uso de un certificado digital emitido por una entidad certificadora autorizada.

2. Implementación del módulo mod-security. Una instalación estandar de apache2 podría dar lugar que al ponerlo públicamente en operación, sea sujeto a una gran variedad de ataques, en busca de posibles vulnerabilidades. En la figura 4, se presenta parte del archivo de logs (/var/log/apache/access.log), que ilustra muchos intentos de acceso con cuentas por default de diferentes aplicaciones que pudieran estar instaladas.

```
36.239.234.51 200.4.128.215 - [23/Jan/2015:12:44:35 -0600] "GET /ykyk/yky/yk.php HTTP/1.1" 404 345 "-" "-"
36.239.234.51 200.4.128.215 - [23/Jan/2015:12:44:36 -0600] "GET /phpMyAdmin/scripts/setup.php HTTP/1.1" 404 345 "-" "-"
36.239.234.51 200.4.128.215 - [23/Jan/2015:12:44:37 -0600] "GET /pma/scripts/setup.php HTTP/1.1" 404 345 "-" "-"
36.239.234.51 200.4.128.215 - [23/Jan/2015:12:44:37 -0600] "GET /myadmin/scripts/setup.php HTTP/1.1" 404 345 "-" "-"
104.192.0.18 200.4.128.215 - [23/Jan/2015:13:26:40 -0600] "GET /rom-0 HTTP/1.0" 503 369 "-" "-"
122.154.97.126 200.4.128.215 - [23/Jan/2015:14:48:27 -0600] "GET /ylyl/yly/yl.php HTTP/1.1" 404 345 "-" "-"
122.154.97.126 200.4.128.215 - [23/Jan/2015:14:48:28 -0600] "GET /phpMyAdmin/scripts/setup.php HTTP/1.1" 404 345 "-" "-"
122.154.97.126 200.4.128.215 - [23/Jan/2015:14:48:29 -0600] "GET /pma/scripts/setup.php HTTP/1.1" 404 345 "-" "-"
```

Figura 4. Logs de ataques de explotación a vulnerabilidades comunes.

Con la instalación y configuración de mod-security, se reducirán muchos de los ataques relacionados con: ataques genéricos, inyección SQL, cross site scripting, troyanos, robo de sesiones y muchos otros exploits (Jesin).

En Debian, mod-security, se instala mediante:

```
debian# apt-get install libapache-mod-security
```

Lo que sigue es verificar que el módulo ha sido cargado a la configuración de Apache. Esto se hace, con el comando:

```
debian# apachectl -M | grep --color security
```

Antes de reiniciar Apache, es necesario renombrar el archivo de configuración de mod-security ubicado en /etc/modsecurity, y ahora si, se reinicia el servicio.

```
debian/etc/modsecurity# mv modsecurity.conf-recommended modsecurity.conf
debian# service apache reload
```

En el directorio log de Apache, aparecerá un nuevo archivo para mod_security.

```
debian# ls /var/log/apache2
debian# -rw-r----- 1 root root  0 sep 21 23:21 modsec_audit.log
```

Para afinar la configuración de mod-security, es necesario realizar las pruebas necesarias para cada una de las reglas que interese aplicar. Los ajustes a la configuración se realizan editando el archivo /etc/modsecurity/modsecurity.conf.

Consideraciones para proteger el acceso a las bases de datos.

Uno de los sistemas de bases de datos más utilizados por los sitios Web dinámicos es mysql. Si se está preparando un sitio Web para producción, es altamente recomendable llevar a cabo una instalación y configuración del sistema de base de datos, considerando las medidas básicas de seguridad para evitar ataques que podrían afectar seriamente al servidor o más grave aún, a la información almacenada en la base de datos. En el manual del sitio oficial de mysql (dev.mysql.com), se resumen las siguientes medidas de seguridad contra ataques:

- Al conectarse a un servidor de base de datos debería utilizar una clave.
- Si la conexión entre el cliente y el servidor pasa a través de una red no segura debería utilizar un túnel ssh para cifra la comunicación.
- Utilice claves para todos los usuarios de MySQL.
- Nunca ejecute el servidor MySQL con el usuario root de Unix. Esto trae un alto riesgo, porque cualquier usuario con privilegio FILE es capaz de crear archivos como root. En lugar de ello, mysqld debe ser ejecutado como un usuario normal sin privilegios. Este usuario se configura en el archivo /etc/mysql/my.cnf.

```
[mysqld]
user=usermysql
```

- No otorgue los privilegios PROCESS, SUPER o FILE a usuarios no-administrativos.
- Para restringir el número de conexiones permitidas para una misma cuenta, establezca la variable max_user_connections en la sección [mysqld] de my.cnf.

De manera similar a lo descrito aquí para MySQL, deben revisarse y aplicarse los controles de seguridad recomendados, en el sistema de base de datos que se se esté utilizando.

Consideraciones para la implementación de aplicaciones Web seguras.

Así como el desarrollo de aplicaciones Web se ha visto enriquecido con el uso de tecnologías emergentes, tales como AJAX, PHP, JSP, ASPX, etc., de manera paralela no sólo se han incrementado sino que han evolucionado los ataques de seguridad. Para combatir las amenazas a las que se enfrentan las aplicaciones Web, ya no son suficientes las herramientas tradicionales, tales como firewalls, IDS, IPS, ya que éstas pueden ayudar a evitar el acceso a puertos o servicios, o a bloquear el acceso escaneo de puertos, gusanos, virus, y otros ataques a los protocolos de red, pero no están preparados para evitar ataques sofisticados que tienen lugar en la capa de aplicación.

De acuerdo a la encuesta publicada en el reporte “Web Application Security” (applicure), el 38% de los ataques dirigidos a los sitios Web es de Cross-Site-Scripting, el 32% es de Information Leakage, mientras que el 7% corresponde a ataques de SQL Injection.

En la guía de pruebas -Testing Guide 4.0 (OWASP), se describe un conjunto muy completo de pruebas que se pueden aplicar a una aplicación Web para identificar los riesgos a los que podría estar expuesta, si no se toman en cuenta las recomendaciones para una programación segura.

A continuación sólo se ilustran dos ejemplos de malos hábitos de programación que dan lugar a vulnerabilidades de SQL Injection o bien a Cross-Site Scripting. De los casos de estudio presentados por (IPA), se describen los siguientes

SQL Injection. Implementación vulnerable de PHP y MySQL. Considerando parte del código de autenticación de usuario.

```
$query = "SELECT * FROM usr WHERE uid = '$uid' AND pass = '$passh'";  
$result = mysql_query($query);
```

El código anterior carece del proceso de escape de para los valores de entrada de \$uid y \$pass, de manera que permite a un atacante lanzar ataques de SQL injection al insertar un valor especialmente preparado, para convertir la en un enunciado SQL malicioso. Para corregir este código, puede utilizarse la función `mysql_real_escape_string()` para escapar las variables en el enunciado SQL, quedando la primera instrucción como:

```
$query = "SELECT * FROM usr WHERE uid = ".  
mysql_real_escape_string($uid)." AND pass = ".  
mysql_real_escape_string($passh)."";
```

La función `mysql_real_escape_string()` que se provee a partir de PHP 4.3.0 y escapará los caracteres especiales MySQL.

Cross-Site-Scripting. Esta vulnerabilidad es difícil de erradicar por su naturaleza. En muchos casos, la raíz del problema tiene que ver en que los desarrolladores no implementan contramedidas básicas, que pueden dividirse en tres categorías:

1. Contramedidas no implementadas
2. Contramedidas insuficientes.
3. Contramedidas erróneas

De éstas sólo pondré como ejemplo la primera.

Contramedidas no implementadas. Ningún escape es realizado. El código parcial (en Perl) que se muestra implementa la salida de resultados de búsqueda:

```
use CGI qw/:standard/;  
$keyword = param('keyword');  
...  
print ... <input name="keyword" type="text" value="$keyword">  
... The search results for "$keyword"
```

La cadena que se introduce en la forma de búsqueda, se envía a la aplicación Web y se asigna a \$keyword. Esta aplicación Web incrusta el valor \$keyword en varios lugares, sin embargo, no ejecuta escape para el valor \$keyword antes de extraerlo. Ésta es la causa que permitirá a un atacante insertar scripts arbitrarios. En este ejemplo, la palabra de búsqueda \$keyword, puede incluir caracteres especiales, de manera que al no aplicar escape, el ataque de escape explota este defecto.

La medida correctiva consiste en utilizar la función `escapeHTML()` en el módulo CGI.

```
use CGI qw/:standard/;  
$keyword = param('keyword');  
...  
print "<input ... value=\"".escapeHTML($keyword).\""...";  
print "The Search results for ".escapeHTML($keyword)."...";
```

Comentarios Finales

Conclusiones

En este trabajo se describieron los ataques a los que puede quedar expuesto un servidor Web cuando no se tiene un plan de actualizaciones de seguridad del sistema operativo ni de las aplicaciones corriendo en el servidor. Los malos hábitos de instalación y configuración de servidores, y las malas prácticas de programación en ambiente Web pueden hacer de nuestro servidor Web el centro de ataques comunes y sofisticados.

Tomando como base los componentes principales que constituyen la arquitectura de un servidor Web, se fomentan las principales prácticas de seguridad a tomar en cuenta desde la instalación y configuración de cada uno de los componentes utilizados.

Se enfatiza en la importancia que representa la instalación de un servidor Web seguro mediante SSL y la configuración del módulo de seguridad mod_security, mediante el cual se pueden controlar muchos de los ataques comúnmente conocidos.

Finalmente se señalan las principales medidas de seguridad recomendadas para la configuración segura de MySQL, y ejemplos de programación para evitar ataques de tipo SQL injection y Cross-Site-Scripting.

Altamente recomendable para los desarrolladores, revisar la guía de pruebas de OWASP.

Referencias

- Netcraft (2014). Netcraft.com. Fecha de consulta: 27 de septiembre de 2014. <http://news.netcraft.com/archives/category/web-server-survey/>
- ASF. Apache Software Foundation. Fecha de consulta: 27 de septiembre de 2014. <http://www.apache.org/>
- Avi Kak. "Lecture 27: Web Security: PHP Exploits and the SQL Injection Attack", consultad por Internet el 18 de septiembre de 2014. Dirección de Internet: <https://engineering.purdue.edu/kak/compsec/NewLectures/Lecture27.pdf>.
- Jesin A. "How To Set Up mod_security with Apache on Debian/Ubuntu", Documento publicado el 21/oct/2013 y actualizado el 29/ago/2014, consultada por Internet el 18 de septiembre del 2014. Dirección de internet: https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-set-up-mod_security-with-apache-on-debian-ubuntu.
- dev.mysql.com. 5.5.2. Hacer que MySQL sea seguro contra ataques. Fecha de consulta: 27 de septiembre de 2014. <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/security-against-attack.html>.
- OWASP. Open Web Application Security Project. Fecha de consulta: 29 de septiembre de 2014. https://www.owasp.org/images/5/52/OWASP_Testing_Guide_v4.pdf
- IPA. How to Secure Your Web Site. Approaches to Improve Web Application and Website Security. April 2011.

Organización de la Investigación como estrategia de planeación en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli

Mireya Berenice Monroy Anieva MA¹, Ing. Julio César Rodríguez de Jesús²

Resumen— En este artículo se presentan los resultados de una investigación realizada en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI), considerando un análisis estratégico a partir de un proceso de planeación de la investigación basado en la efectividad organizacional, el cual considera la integración de elementos como cohesión, supervisión democrática, énfasis en resultados, productividad, cooperación, desempeño y comunicación, necesarios para la organización de la investigación a partir del diseño de un plan estratégico orientado a resultados que impactan en el entorno al generar investigación de calidad, resultado del avance de la Ciencia y la Tecnología al servicio de la sociedad y las instituciones como entes proveedoras del conocimiento. Para ello se realiza un análisis estratégico del TESCOI y del desempeño de la investigación comparando los resultados con el de otras instituciones de educación superior, posteriormente se procede a realizar un diagnóstico analizando las estrategias actuales y sus resultados.

Palabras clave—organización, planeación, investigación, estrategia, institución.

Introducción

La presente investigación se refiere al tema organización de la investigación basada en la planeación estratégica, como apoyo determinante para la dirección estratégica, la cual proporciona una guía, una orientación y un camino para la obtención de resultados, determinando la dirección operacional. La característica principal de la organización de la investigación se orienta a mejorar los resultados, a través de metas y objetivos planteados en el desarrollo de la investigación en el TESCOI.

La adquisición, aplicación y puesta en práctica de los conocimientos a partir del desarrollo, evaluación y ejecución de los proyectos de desarrollo tecnológico, son resultado del surgimiento de nuevas necesidades que contribuyen a mejorar la calidad de vida de la sociedad, como respuesta a problemáticas basadas en el cambio climático y aumento poblacional, pobreza, contaminación, inseguridad, insuficiencia de agua, la necesidad de energía limpia, renovable y a precios accesibles, entre otros, son temáticas sustanciales en la generación de Tecnología y nuevo conocimiento. Se analiza la situación actual del TESCOI integrando la planeación, gestión, investigación, en donde las universidades e institutos de investigación nacionales generan conocimiento pero no prioritariamente aquél que se aplique a las necesidades nacionales en un plazo corto o mediano (como sí ocurre en otros países). Lo anterior se debe en parte a las limitaciones del financiamiento que hay en México para el desarrollo científico y tecnológico. La organización de las actividades enfocadas a fortalecer la Investigación, permiten resultados positivos si la organización se vincula con la misión y visión del TESCOI, de acuerdo a la propuesta de planeación estratégica basada en David Fred.

Finalmente se expone la organización de la investigación basada en la planeación estratégica, así como su importancia, implementación y su impacto en la institución. Se analiza la misión y visión a través del establecimiento de los objetivos de largo plazo y los resultados de la investigación, así como el impacto de las variables dependientes e independientes del modelo, además del análisis comparativo con otras instituciones, a través del análisis de los planes de desarrollo, diseño de matrices y el análisis estadístico para contribuir a los resultados y finalmente se presentan las conclusiones del estudio realizado.

Descripción del Método

Planteamiento del problema.

¿Por qué la organización de la investigación del TESCOI puede mejorar a partir de la planeación estratégica? Se analizan los resultados que se han obtenido en la investigación del TESCOI basándose en la planeación estratégica de la institución y como esos resultados estratégicos nos pueden guiar hacia encontrar mejoras en la organización de la investigación puesto que la organización debe mostrar, cohesión, supervisión, énfasis en resultados, cooperación, productividad, desempeño y comunicación. Al utilizar estos factores de manera conjunta, podemos proponer mejoras en la organización de la investigación.

¹ Mireya Berenice Monroy Anieva MA es Encargada del Departamento de Investigación y Desarrollo Tecnológico en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, México. mireya_berenice@yahoo.com.mx (autor correspondiente)

² El Ing. Julio César Rodríguez de Jesús es Profesor de Ingeniería Civil en la Universidad Autónoma Metropolitana, México rojcmj@yahoo.com.mx

Objetivo general.

Proponer estrategias de acción para optimizar la organización de la investigación del TESCO basándose en la planeación estratégica.

Hipótesis.

La organización de la investigación del TESCO mejora al establecer estrategias, consideradas como medios para alcanzar un fin, a partir de la planeación estratégica. La variable independiente en la hipótesis es la planeación estratégica en investigación y la variable dependiente consiste de los resultados de la organización de la investigación.

Población y muestra.

Se analizarán los datos sobre el número de profesores con grado de Maestría y Doctorado, necesarios para participar en programas del Gobierno Federal como PRODEP y SNI y las investigaciones que se realizan como parte de la organización de la investigación en el TESCO.

Procedimientos.

Para la obtención de información:

- Se revisaron documentos de planeación del TESCO.
- Se solicitó información a la Oficina de Transparencia de la UNAM, IPN, UAM y TESCO.
- Se obtuvo un análisis estadístico de los resultados.
- Se analizó la investigación del TESCO y sus productos.

Diseño o Técnica de observación.

Se realizaron pruebas estadísticas a los datos así como se analizó la planeación que se realiza en el TESCO y la organización de la investigación.

Técnica de recolección de datos.

Los datos se obtuvieron de información pública disponible por medio de la Oficina de Transparencia de la UNAM, IPN, UAM y TESCO.

Técnica de análisis.

Se determinaron indicadores a través de los resultados de la organización del TESCO y se evaluó el desempeño, cohesión, productividad y comunicación entre otros.

Instrumentos.

El análisis descriptivo se obtiene a partir del análisis de datos sobre la estructura organizacional, considerando su situación actual en investigación a partir de implementar el análisis FODA a través de los resultados de la planeación actual del TESCO.

Los análisis sobre los elementos de la planeación estratégica se llevaron a cabo de acuerdo a las metodologías que describe David (2008). Entre ellas se encuentran las siguientes herramientas: Matriz de evaluación de factores externos, Matriz de perfil comparativo, Matriz de evaluación de factores internos.

Marco teórico.

La sociedad del conocimiento ha creado la necesidad de la actualización profesional constante a partir de obtener estudios de licenciatura y posgrado, logrando responder a las exigencias de una economía global, considerando todas las áreas del saber, como una forma de crear valor a través de la aplicación de nuevos conocimientos en los sectores productivos de bienes y servicios, de acuerdo a Gacel y Jocelyn (2003), por consiguiente es necesario establecer estrategias basadas en la planeación para mejorar la organización de la investigación y obtener resultados que impacten en nuestro entorno de manera positiva y se obtenga educación de calidad.

La planeación estratégica busca optimizar para el mañana las tendencias de hoy y es necesaria en los tiempos que vivimos, pues todo avanza muy rápido, el entorno y las condiciones cambian tanto que a veces nos sorprenden, en cada momento surgen desafíos y muchas veces nos preocupamos por los peligros inmediatos y desafortunadamente a veces nos olvidamos de los peligros futuros que pueden ser más formidables. Por lo tanto, la planeación permite explorar los posibles futuros. Es una herramienta para dirigir estratégicamente, considerando un ejercicio de introspección y análisis del entorno.

El análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA), permite analizar y evaluar una organización. De aquí la importancia de destacar que el análisis FODA debe enfocarse solamente hacia los factores claves para el éxito de la organización.

La investigación en las diferentes áreas del saber es fundamental, sobretodo México requiere de Investigación aplicada que contribuya a la generación de Tecnología e implementación de desarrollos científicos. Muy pocos de los trabajos de investigación educativa se publican en artículos indexados, sobre todo a nivel internacional. En las instituciones de Educación superior públicas como la UNAM y el IPN, la demanda de estudiantes sobrepasó la oferta y el reclutamiento de profesores se sustentó en sus habilidades como docentes, no como investigadores. Así que el cuerpo docente estuvo desvinculado de la investigación y fuertemente arraigado a la enseñanza. Muchos de los

profesores inicialmente eran muy jóvenes, sin muchas destrezas pedagógicas y menos habilidades para investigar. El TESCO surgió en el año 1997 como organismo descentralizado del Estado y patrimonio propio. La investigación en el TESCO surge en el año 2010 y se plantea como una necesidad del entorno que incidiera en la solución de los problemas nacionales desde una perspectiva innovadora: la inter disciplina. La organización del TESCO se estructura como lo muestra la figura 1.

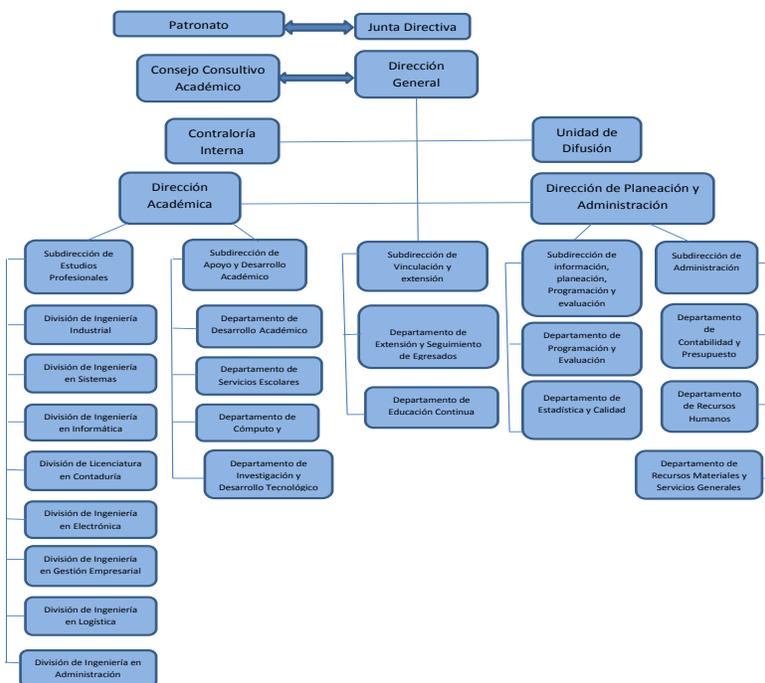


Figura 1. Organigrama del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli.

Propuesta del Modelo

Concepto del modelo de planeación estratégica

Un modelo es la abstracción teórica del mundo real que tiene por objeto, reducir la complejidad, permitiéndonos ver las características importantes, que están detrás de un proceso y con ello hacer predicciones concretas, de tal manera que un modelo permite dirigir los estudios empíricos en una u otra dirección, donde las predicciones del modelo, se someten a validación por los resultados empíricos del estudio.

De acuerdo a George A. Steiner “El modelo conceptual, es aquel que presenta una idea o imagen de algo formado mediante la generalización de particularidades”. De tal manera que el estudio basado en la mejora de la organización de investigación se fundamenta en la propuesta de un modelo basado en la planeación estratégica, entendida como el conjunto de acciones, políticas y estrategias que permiten obtener un resultado deseado, anticipándonos al futuro prominente.

Descripción del modelo

Un modelo adecuado de planeación abarca el entorno cambiante, basado en la revolución tecnológica, la transnacionalidad de las corporaciones empresariales, la globalización de la economía, la transformación radical de la vida social y política, la educación como un negocio y la preocupación por el medio ambiente, de acuerdo a Ilundáin (2001). Y aunque existen otros muchos modelos de planeación, todos ellos se pueden clasificar en alguna de las diez escuelas de planeación de estos tres autores tienen en forma de diagramas varios modelos de planeación correspondientes a varias de las escuelas, las cuales proponen un modelo completo de planeación que se muestra en la Figura 2. Este es el modelo detallado determinado en este trabajo y corresponde a la Escuela de Diseño, propuesto por los autores Mintzberg, H., Ahlstrand, B. & Lampel, J. (2008).

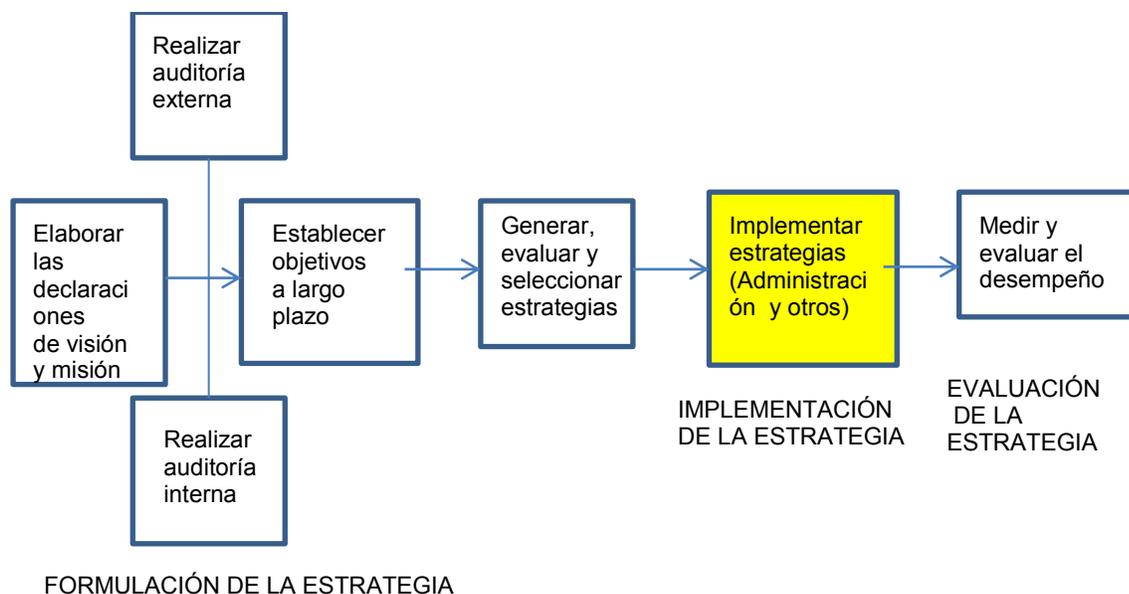


Figura 2. Modelo completo del proceso de administración estratégica, David Fred (2008).

La implementación del modelo de planeación estratégica permitirá evaluar los mecanismos de acreditación de la investigación para elevar la calidad académica a partir de un análisis detallado de la situación actual del TESCO a través de un análisis FODA, que permita tomar decisiones aplicando diferentes estrategias que determinen la dirección de la organización. Se analiza el entorno para poder establecer las estrategias competitivas de la organización. Estas se describen en la Figura 3 para su mayor comprensión.

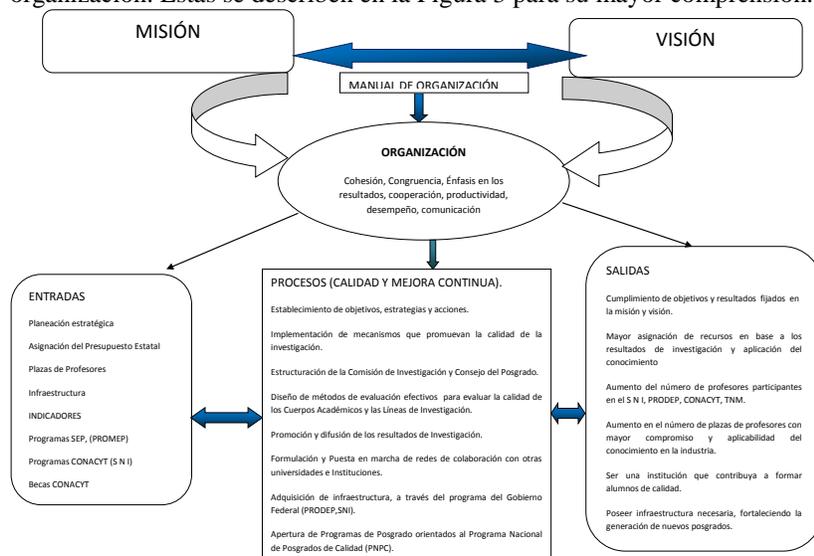


Figura 3. Resumen de la propuesta del modelo.

Comentarios Finales

Aun cuando la UNAM, realiza más del 50% de la investigación científica en el país, no registra un gran número de patentes. Existe falta de vinculación con el aparato productivo debido a que los programas y planes de estudio, son impartidos por profesores que no tienen la mínima experiencia en la industria y por consiguiente, no realizan investigación de calidad, por lo cual no se fomenta en la industria la solicitud de tecnología y solución de problemas, a las instituciones de educación superior, porque en ocasiones también no existe la infraestructura necesaria para desarrollarla y la industria prefiere comprar del exterior la tecnología a desarrollarla en México; El IPN considera dentro del análisis de la investigación factores que contribuyen al desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, pero no es

suficiente, la UAM es una institución del gobierno Federal que contribuye significativamente a generar proyectos de investigación con mayor uso de infraestructura pero no resuelve aún problemáticas nacionales, generando investigación que no impacta, el TESCOI es una institución descentralizada, cuyo objeto de planeación busca fortalecer la investigación a través de programas del gobierno federal y estatal pero la infraestructura y los recursos actuales son insuficientes.

Resumen de resultados.

Los resultados reales indican que la investigación desarrollada en el TESCOI a través de la propuesta del modelo de planeación estratégica logra mejorar, sin embargo se requiere de mayor infraestructura y habilitación académica para el desarrollo de proyectos de investigación de calidad, Cabe señalar que el Departamento de Investigación se apertura en el año 2010 y es hasta el año 2014 cuando se logra participar en la Convocatoria de registro de Cuerpos Académicos y Líneas de Investigación. No obstante anteriormente no se le daba el interés al Área de investigación a falta de asignación de plazas y recursos para fomentar la investigación. Hoy en día es un requisito indispensable la colaboración con la industria y las instituciones y centros de investigación que contribuyan a la generación del Conocimiento. En la Figura 4 se observa el avance generado en Investigación.

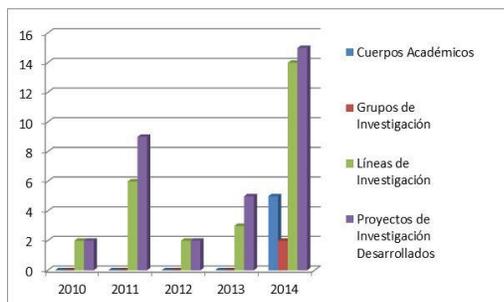


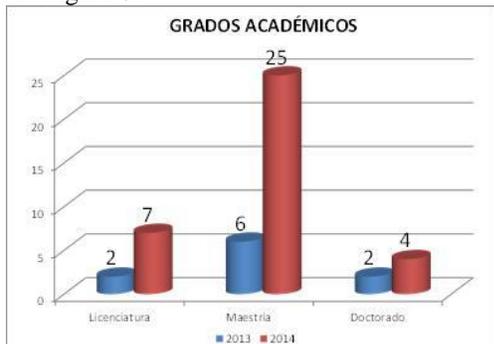
Figura 4. Muestra el financiamiento federal para la UAM-A como una función del tiempo.

Se obtuvieron resultados que muestran la evolución de la publicación de artículos en revistas indexadas de reconocimiento nacional e Internacional. Ver la Figura 5.



Figura 4. Artículos publicados en el año 2014.

La habilitación académica es fundamental para el desarrollo de la investigación y el ofrecimiento de posgrados. Ver la Figura 6.



La participación en Congresos Nacionales e Internacionales se observa en la Figura 7.



En este trabajo investigativo se estudió la planeación de la investigación del TESCOI. Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico, considerando una población total de 36 profesores de Tiempo Completo. Se determinó que el 60% de los profesores asume una falta de organización en las actividades de investigación, debido a que la inter y transdisciplina de los Cuerpos Académicos, no genera líneas claras de dirección y comunicación.

Conclusiones.

Finalmente el estudio realizado determina que los resultados de la planeación actual del TESCOI requieren atención a actividades prioritarias de investigación y fortalecer el vínculo con el sector productivo. La estructura organizativa del TESCOI, se basa en una estructura vertical, conformada por la Dirección General, Subdirecciones Académicas y Jefaturas de División, donde existe un sistema autoritario, que no tiene objetivos claros y rompe con la comunicación asertiva orientada a la investigación. El modelo de Administración estratégica de David Fred es un modelo muy completo y de gran aceptación del proceso de administración estratégica. Este modelo no garantiza el éxito, pero si representa un planteamiento claro y práctico de las estrategias de formulación, implementación y evaluación.

Recomendaciones.

No se cumple la hipótesis, se optimiza la organización de investigación, basada en la planeación estratégica, debido a que existe un desequilibrio estructural funcional de las actividades, totalmente descentralizado y vertical, controlado por grupos de poder que obstaculizan el desempeño participativo y equitativo y reducen la calidad al no coordinar adecuadamente las actividades sustanciales del TESCOI. El Gobierno necesita implementar políticas públicas que resulten en una mayor cobertura, equidad, pertinencia y calidad de la educación superior a través de la investigación como motor para la generación de Tecnología.

Referencias

- David, F. (2008). "Conceptos de administración estratégica" (11a. Ed.). México: Pearson Prentice Hall, 384pp.
- Domínguez, N. & Monroy, M. (2010, Diciembre). Desarrollo tecnológico y Educación Superior en México. *Este País*, 236, 17-19.
- Gacel, Jocelyn (2003): La internacionalización de la educación superior. Paradigma para la ciudadanía global", Editorial de la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, 2003.
- Osorio, R. (2008). "La educación superior en México desde la mirada de la revista Perfiles Educativos". *Perfiles educativos*, 30, 109. Recuperado el 3 de diciembre de 2011, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982008000400006&script=sci_arttext
- Avilés, K. (26 de enero de 2012). "La matrícula en universidades públicas se incrementó 73%", Rodolfo Tuirán. Periódico La Jornada. 26 de enero de 2012. Pág. 41.
- Ilundáin, V. J. (2001). "Factores de cambio en el entorno" (2a. Ed.). Madrid, España: ESIC Editorial, pp. 19-40.
- Mintzberg, H., Ahlstrand, B. & Lampel, J. (2008). "Safari a la Estrategia" (3a. ed.). México.: Ediciones Granica, S. A, 511 pp.
- David, F. (2008). *Conceptos de administración estratégica* (11a. Ed.). México: Pearson Prentice Hall, 384pp.
- Informes de Actividades del TESCOI 2010-2014.
www.prodep.sep.gob.mx2014
www.oecd.org/dataoecd/54/12/46643496.pdf

Notas Biográficas

La **M.A. Mireya Berenice Monroy Anieva**, Encargada del Departamento de Investigación en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, Licenciada en Economía, egresada de la UAM-Azcapotzalco, Maestra en Administración de Organizaciones de la UNAM, posee experiencia en el manejo administrativo de las organizaciones e instituciones enfocadas a la planeación estratégica.

El **Ing. Julio César Rodríguez de Jesús** es egresado de la UAM Azcapotzalco y posee amplia experiencia en el manejo de procesos de planeación que permiten mejorar a la organización.

Industrialización De Un Nuevo Cilindro Maestro, Basado en la Metodología APQP

C. David Monroy Chavarria ¹, Ing. Edgar Jesús Cruz Solís ², M.I.A. Juan Manuel García Barrios³ M.L. Guadalupe Conde Paredes⁴

Resumen— El presente trabajo tuvo como objetivo general Validar e industrializar un nuevo diseño de cilindro maestro, con la implementación de la metodología de Planeación Avanzada de Calidad de Producto (APQP), en las planta de Le Bélier Foundry (LBQ), validación a corto plazo de los nuevos proyectos que adquiere la empresa, disminuyendo costos y eliminando los PPM's (Piezas Malas por Millón) en piezas prototipo o PPAP's (Proceso de Aprobación de Partes de Producción) que sin una correcta planeación no se podría llevar a cabo. Gracias a esta Metodología se han logrado nuevos proyectos que ayudan a que la empresa aumenta su producción y sus líneas estén ocupadas. Los clientes piden siempre que, cada proyecto nuevo sea validado y entregado con toda la documentación oficial de la empresa y por algunas instituciones terciarias que sirven de mediadores en algunos aspectos importantes, tales como el IMDS o International Master Data System, en español, Sistema Internacional de Datos Maestros, y se explica cada paso en el llenado de formatos generales utilizados por estas instancias.

Palabras clave— (APQP), Planeación Avanzada de Calidad de Producto, PPAP's (Proceso de Aprobación de Partes de Producción)

Introducción

Gran parte de las empresas en México tienen graves problemas al enfrentar a nuevos proyectos y diseños que dan como resultado clientes insatisfechos y en el peor de los casos la pérdida de estos debido a no contar con una correcta planeación. Para Gelmitti (2006) algunas de las debilidades y problemas que son preocupantes para el crecimiento de las empresas es la falta de planificación a mediano y largo plazo, que provoca una gestión de carácter reactivo, escasa atención en el tema de calidad, al no darle importancia a la calidad de sus productos o servicios así como a la producción, llegan a perder clientes por la razón que hacen automáticamente las operaciones de vender y producir.

En el presente proyecto se definen los pasos utilizados para desarrollar la metodología de Planeación Avanzada de la Calidad del Producto (APQP) cuyo objetivo es conocer un método estructurado para definir y establecer los pasos a seguir para la comunicación formal dentro de la organización y asegurar que se cumple con un proceso común para el desarrollo de un plan de control y la planeación de la calidad del producto, para satisfacer y/o exceder los requisitos del cliente (Consultoría 2012), para la validación de nuevos proyectos en la empresa LBQ FUNDRY

Le Bélier, adopta esta metodología hace apenas unos 10 años, y desde ese entonces el proceso ha sido aplicada a cada producto, proceso, documentación nueva en la empresa. Este proceso ha ido evolucionando con el paso del tiempo y ahora todos los departamentos de la empresa están relacionados e inmersos en el proceso de validación, desde logística, que tiene que pactar las entregas de materias primas para las piezas con los proveedores o la entrega de las piezas muestra a los clientes, incluso la gerencia, que tiene que llegar a un acuerdo con el cliente en algunas estipulaciones del contrato. Para la realización del proyecto se tomó como referencia la validación de uno de los más importantes nuevos proyectos con los que cuenta la empresa, denominado Maytre Cylindre, para BOSCH, uno de los clientes importantes para Le Bélier. Figura 1. Para la validación del proyecto se tomó en cuenta básicamente los CTQ's (Críticos para la Calidad) solicitados por el cliente, los cuales ya fueron establecidos y valorados en un pre-acuerdo, ya que estos son los aspectos más importantes que se deben de tomar en cuenta con el cliente para lograr su satisfacción. Se siguió todos los pasos que la pieza tiene que pasar en la empresa para ser validada de forma adecuada y puesta en producción en serie. Este proyecto marcó el desarrollo industrial de una pieza y de igual manera significó un desarrollo de habilidades y destrezas a pesar de que la metodología es bastante específica en

¹ David Monroy Chavarria es Alumno del Instituto Tecnológico Superior de Huauchinango, Puebla, México
davixo_mon@hotmail.com

² Ing. Edgar Jesús Cruz Solís es Profesor de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Huauchinango, Puebla, México
edgar.j.cruz@hotmail.com

³ M.I.A Juan Manuel García Barrios es profesor de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Apizaco, Apizaco Tlaxcala
jumargar@hotmail.com

⁴ M.L. Guadalupe Conde Paredes es profesor de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Apizaco, Apizaco Tlaxcala
pachis791212@hotmail.com

cuanto a herramientas administrativas y filosofías, durante el proceso, se aplicaron varias herramientas indispensables para un ingeniero industrial que por su simplicidad no dejan de ser esenciales en la metodología de APQP. Y que fueron aplicadas de una manera conjunta durante el desarrollo.



Figura 1. Clientes de Potenciales

El proyecto que se desarrollado es la industrialización de un nuevo cilindro para su línea de automóviles. El compromiso es realizar todos y cada uno de los pasos que nos marca la metodología APQP para la validación del equipo y la pieza a manufacturar para que el cliente este satisfecho en todas sus especificaciones, desde el diseño del molde, sus grabados, corte de mazarota, tratamiento térmico hasta los dimensionales.

Una vez realizadas y aprobadas las piezas, se procederá con toda la documentación PPAP o Procesos de Aprobación de Piezas de Producción para la validación en sistema de la pieza, teniendo el registro patentado de la pieza en IMDS o Internacional Material Sistem Data, para evitar que cualquier otra empresa pueda repetir la pieza o la aleación específica.

Un procedimiento normal en la empresa es la validación de nuevos insumos, procesos, salidas de la planta, es decir, todas aquellos materiales nuevos utilizados, procesos o maquinarias de la planta o piezas nuevas solicitadas por los clientes deben ser antes analizadas, evaluadas y acreditadas por la empresa (internamente) y finalmente por el cliente, siendo el sistema utilizado la metodología de Planificación Avanzada de la Calidad del Producto o APQP en sus siglas en inglés, que en su propio proceso incluye la documentación PPAP o Proceso de Aprobación de Piezas de Producción. Figura 2.

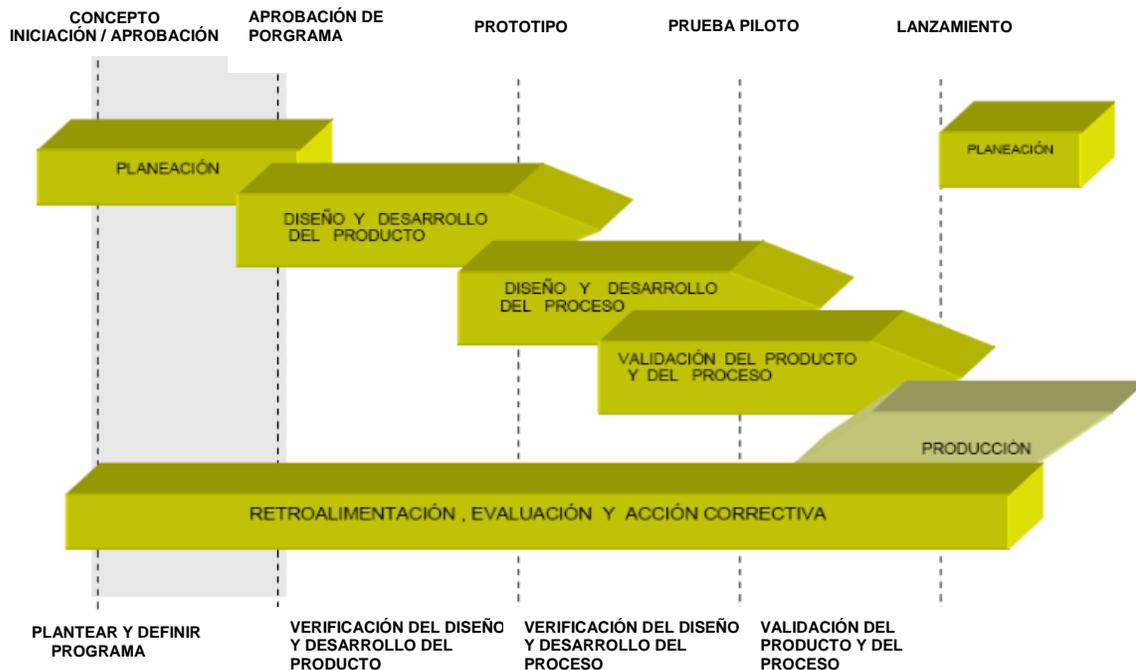


Figura 2. Proceso APQP

Descripción del Método.

Esta investigación es no experimental de tipo exploratoria descriptiva, obteniendo información de primera mano y de datos históricos del proceso y de las líneas de producción mediante reuniones de trabajo con los responsables de áreas y una adecuada retroalimentación. Una vez obteniendo la información inicial hasta la generación de reportes, se realizó un análisis sobre la situación del sistema de producción que contaba la empresa, de donde se obtuvo una serie de resultados y mediante el siguiente flujo operativo se efectuó el desarrollo del proyecto, Figura 3.

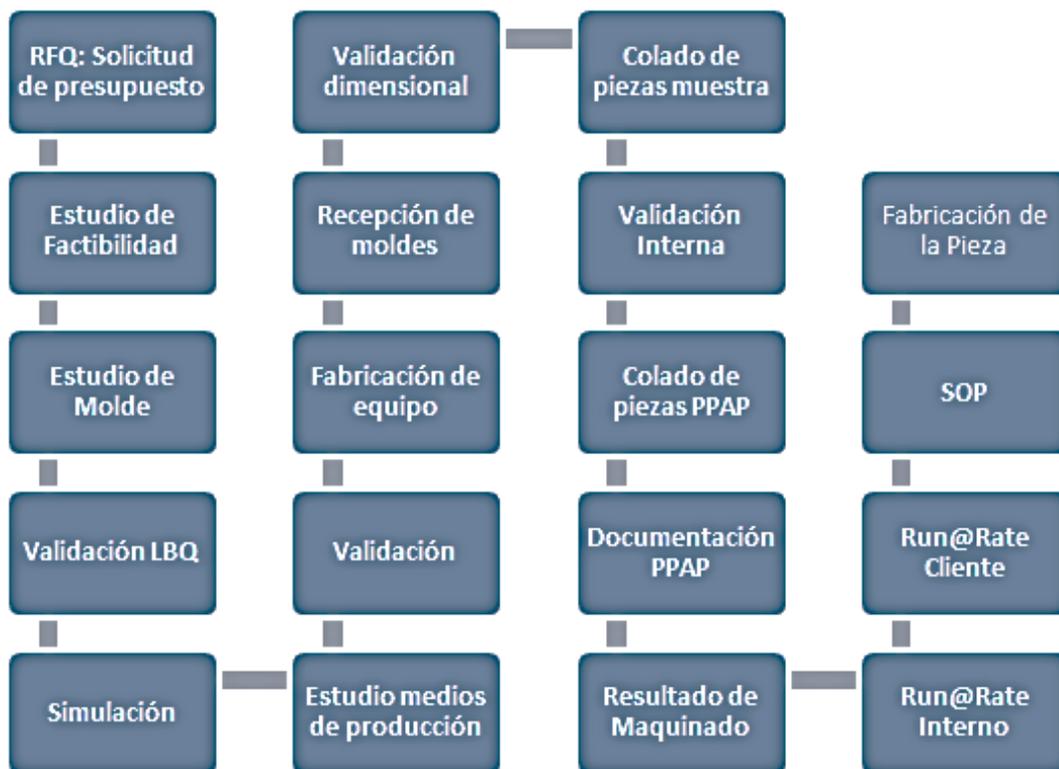


Figura 3. Flujo Operativo

1. **RFQ: Solicitud de presupuesto.** Es cuando el cliente hace la solicitud de un nuevo producto y se le da a la empresa un preámbulo de lo que se necesita. En este paso intervienen el gerente de proyectos y el gerente general de la planta así como el representante del cliente.
2. **Estudio de Factibilidad.** La empresa recibe el 2D del producto a realizar y la empresa misma genera sus planos propios siendo metrología el encargado de esta tarea, recibiendo después el plano 3D y pudiendo realizar las primeras mediciones.
3. **Estudio de Molde.** Este paso es realizado en la casa matriz LBQ, Francia.
4. **Validación LBQ.** Se valida en procesos teóricos la corrida del proyecto el gerente de operaciones y el ingeniero de proyectos trabajan en conjunto.
5. **Simulación.** Este paso es realizado en la casa matriz LBQ, Francia.
6. **Estudio medios de producción.** Este paso es realizado en paralelo con los 3 anteriores, ya que conforme se van obteniendo los resultados es necesario tener cuales son los medios necesarios para fabricar el producto, y conforme se van realizando pruebas y obteniendo las modificaciones necesarias o propuestas, se van modificando las herramientas o procesos de fabricación. Y es el gerente de operaciones y el ingeniero de proyectos los que trabajan en conjunto con el ingeniero de calidad para lograr este paso.
7. **Validación.** El ingeniero de proyectos es quien valida los procesos necesarios.
8. **Fabricación de equipo.** Se manda la requisición del molde a la planta en Hungría.

9. **Recepción de moldes.** Se recibe el herramental en la planta y los ingenieros de proyectos, metrología y herramental quienes realizan una check list del molde y validan su aceptación.
10. **Validación dimensional.** Metrología realiza pruebas basadas en los planos 2D y 3D que se tienen en archivo, validando el herramental y enviando los resultados al ingeniero de proyectos.
11. **Colado de piezas muestra.** Se realiza un colado de piezas muestras en lotes pequeños con el herramental, tanto el ingeniero de proyectos, como calidad y metrología están al pendiente durante todo el proceso para identificar fallas o desperfectos.
12. **Validación Interna.** Se realizan pruebas de Calidad y Metrología a las piezas obtenidas para comprobar sus especificaciones y se envían los resultados a proyectos.
13. **Colado de piezas PPAP.** Se realizan colados de piezas que serán incluidos dentro del proceso de PPAP, que entraran con la participación directa con el cliente.
14. **Documentación PPAP.** Se realizan toda la documentación PPAP necesaria para la validación frente al cliente que incluye desde los diseños de AMEF, hasta el registro de IMDS, a partir de este punto solo el ingeniero de proyectos se hace cargo.
15. **Resultado de Maquinado.** Se le entrega al cliente un lote de piezas para que realice sus propias pruebas sobre el producto.
16. **Run@Rate Interno.** Extrapolación de los resultados futuros dentro de la empresa.
17. **Run@Rate Cliente.** Extrapolación de los resultados futuros del cliente.
18. **SOP.** Procedimiento de Operación Estándar. El maquinado de la pieza es incluido en los procesos de fabricación de la planta, se incluye en las planeaciones de producción y demás.

Comentarios Finales

Un procedimiento normal en la empresa es la validación de nuevos insumos, procesos, salidas de la planta, es decir, todas aquellos materiales nuevos utilizados, procesos o maquinarias de la planta o piezas nuevas solicitadas por los clientes deben ser antes analizadas, evaluadas y acreditadas por la empresa (internamente) y finalmente por el cliente, siendo el sistema utilizado la metodología de Planificación Avanzada de la Calidad del Producto o APQP en sus siglas en inglés, que en su propio proceso incluye la documentación PPAP o Proceso de Aprobación de Piezas de Producción, la causa de validación, será un nuevo cilindro maestro para uno de los principales clientes; BOSCH, siguiendo todos los procesos complementarios de la metodología, desde la recepción del diseño del cliente hasta la liberación de la pieza con validación interna y externa, para su integración a la producción serie de la planta.

le Bélier		CARTA DE IDENTIDAD DEL PROCESO				Hecho el : 02/04/2010
						Aprobado el : 21/05/2012
						Versión : B-2
Código	R6	Nombre Administración de Proyectos				
Finalidad del proceso	Planear las diferentes etapas de un proyecto, apoyandose en la concepción producto hecha por el Grupo, para entregar un proceso capacitado y conforme al alcance de suministros cliente respondiendo a los aux objetivos de este proyecto.					
Piloto	Responsable Proyecto Planta		Revisiones	Mensuales(COPIL Projeys)		
Personas implicadas en el proceso	Cientes(ínternos / externos)	Director de Planta Resp. Proyectos Grupo Cliente final	Indicadores	Eficacia (cliente)	% de proyectos no rojo (verde y amarillo)	
	Otros			Eficiencia (cliente)	% de no rojo y no amarillo (verde)	
Entradas	PROCESO			Salidas		
	Recursos					
		Humanos	Materiales	Financieros		
CDC cliente (dt caract especiales)	Equipo proyecto	Softwares oficios	Presupuesto invers.	Definición producto		
Contrato proyecto (objetivos)	MLP/ILP		Pres. herramientas	Plan de validación finalizado		
TFC + Plan de acciones	Expertos Corporativo			Medio de producción capacitada		
OAO + Ficha Presupuesto				QOS a DMS+6meses		
Solicitud de modificación				Lecciones aprendidas proyecto y		
Contraintes / exigencias	Principales interacciones					
	Code	Proceso	Prestaciones dadas			
Respecto de los plazos	M1	Desar. Plan estrat.	Objetivos			
CDC cliente	M2	Pil. Operacional	Revisión indicadores, plan de acciones			
Reglamentación	GM2	Anal. Datos	Business review			
Organización proyecto Le Bélier (base APQP)	GR1	Trat. de contratos	Orden apertura cla, doc. comercial, solicitud de modif cliente			
	GR3	Desarrollo producto	Definición producto			
	R7	Fab. Herramientas	Concepción y recepción herramientas			
	R10/11/12	Producción	Disponibilidad de los medios, transferencia de responsabilidad al final del			
	R16	Admon. Reclamos	Solicitud de modificación			
	S6	RH/Capacitación	Necesidad de personal y de capacitación			

Figura 4. Carta de Identidad

Se validan los procesos necesarios siguiendo un formato llamado Carta de Identidad del proceso exhibida en la Figura 4, donde se detalla y reafirma que proceso seguirá el proyecto en planta.

Como una aportación importante fue el Gage de corte ya que el corte de mazarota en la pieza se realizaba a mano, esta operación la realizaba solo los operadores con cierta destreza en la operación, ya que la sierra cinta es peligrosa y más sino se tiene algún tope en las piezas Figura 5.



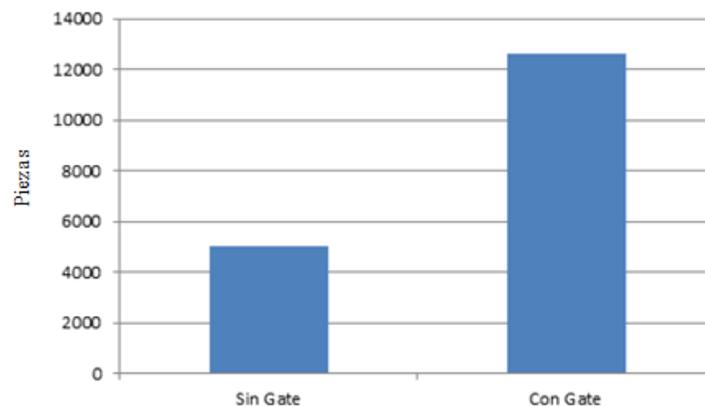
Figura 5. Gate de corte

Se tendría un rechazo sin Gate del 5% y con Gate 1% como lo muestra la Tabla 1.

	% de Rechazo	Tiempo de corte seg.	Horas por turno	Piezas cortadas	Cantidad de rechazo
Sin Gate	5	5	7	5040	252
Con Gate	1	2	7	12600	126

Tabla 1. Comparativo de rechazo

En resumen se puede decir que: sin el Gage de corte generalmente se tenía un rechazo del 5%, y un tiempo de corte de al menos 5 segundos, es decir, que de un turno en promedio de 7 horas efectivas se cortaban 5,040 piezas diarias, con al menos 5% de rechazo, en comparación son 252 piezas rechazadas diariamente y al tener el Gage de corte se realizan cortes más precisos, disminuyendo el tiempo de corte hasta a 2 segundos por pieza, es decir, de 7 horas efectivas se cortan mínimo 12,600 piezas, con rechazo en promedio de 1%, traducido en cifras tenemos 126 piezas de rechazo diarias y como conclusión se redujo un 50% el porcentaje de rechazo en general, por lo que se aumentó en un 250% la producción de piezas cortadas y se agilizo de manera significativa el proceso, Grafica 1.



Grafica 1. Producción

Conclusión

Para observar el impacto que tiene la industrialización del cilindro debemos observar dentro de los formatos que Le Bélier tiene para la validación de los nuevos proyectos, se encuentra la Budget Sheet u Hoja Presupuesto, como vimos anteriormente se anotan varios datos de la pieza, y entre otros cálculos se hace un Ramp Up, es decir, una proyección a largo plazo y en el caso del 1678 su Ramp Up se muestra en la Figura 6.

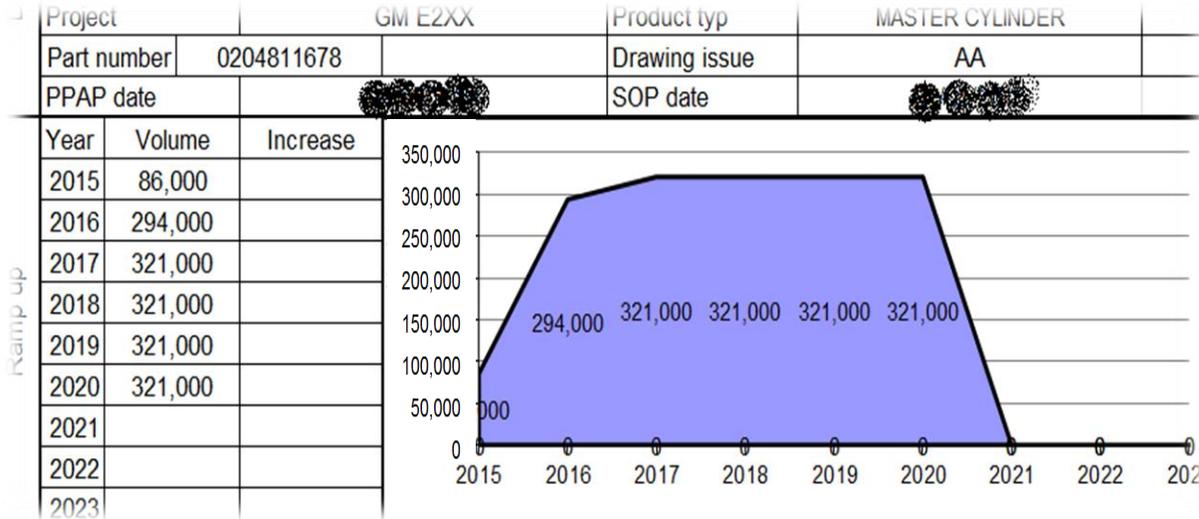


Figura 6. Hoja de Presupuesto.

Se puede observar que al firmar el contrato se espera ya una producción de 86,000 piezas en el año 2015, incrementándose a 294,000 piezas en el año de 2016 y en los años del 2017 al 2020 que es el término del contrato sería una producción constante de 321,000 piezas anualmente, lo cual se traduce en líneas de producción siempre ocupadas y en al menos 3 empleos más, ya que se ocuparían 2 empleados en las líneas de moldeo y 1 empleado más en Inspección Final. Tabla 2.

Ramp Up	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Yearly Qty	8600	294000	321000	321000	321000	321000

Tabla 2. Proyección cantidad por año

Referencias

Consultoría y Capacitación, Ingeniería y Soluciones Integrales “Capacintgd”, Emisión 14/01/2012, Revisión 00

Curso: www.softexpert.es/ventas@softexpert.com (Consultada: 10 de febrero 2014)

Gelmiti (2006) Los problemas más comunes de la pequeña y mediana empresa En: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2011e/1081/problemas.html> (Consultada: 17 de septiembre 2014)

Le Bélier Querétaro México

Libro: PPAP Fourth Edition

Production Part Approval Process (PPAP) Third Edition.

Red de revistas científicas en América Latina: www.e-gnosis.udg.mx/vol5/art2 (Consultada 11 de marzo 2014)

Estudio de las actividades de los gerentes de las pequeñas y mediana empresas del estado de Morelos: Caso las empresas de Cuernavaca

Diana Monrroy Ortiz¹, Dr. Augusto Renato Pérez Mayo²

Resumen—

El objetivo de esta investigación es identificar y analizar los tiempos que le dedican los gerentes de la micro, pequeña y mediana empresa del estado de Morelos al proceso administrativo. Caso: las empresas de Cuernavaca. El estudio es de tipo cuantitativo-descriptivo, de campo, y se sustenta teóricamente en Mintzberg, Fayol, Taylor, Drucker, Simón, Angrys, McGregor, Likert, Blake y Mouton, entre otros. Se recurrió al diseño de un cuestionario a partir de 3 instrumentos para la recolección de datos y se evaluó su nivel de objetividad a través de expertos y profesionales de la disciplina. La aplicación fue realizada por 5 estudiantes, haciendo un total de 50 encuestas y 10 observaciones. Los resultados preliminares de la aplicación del instrumento a los directivos de las microempresas en la dimensión del proceso administrativo en la organización, manifestaron ausencias de competencias y habilidades; en el caso de las PyME's los resultados evidencian que éstos tienen competencias y habilidades en un rango promedio según la escala de Likert.

Palabras Clave: Dirección, Tiempos, Competencias, habilidades, Actividades de los gerentes.

Introducción

Las pymes cobijan el 95 al 97% de la población económicamente activa en los estados de la República Mexicana. El caso de Morelos no es la excepción. 7 de cada 10 pymes cierran cada mes. Multicausas generan esos cierres, dentro de ellos están los tiempos que le dedican los gerentes a cada etapa en el proceso administrativo, es decir, las competencias y habilidades de la Alta Dirección. La evolución actual del mundo y los nuevos desafíos que se plantean, en especial aquellos derivados de la globalización, obligan a las organizaciones a sistematizar los tiempos dedicados en las funciones que equilibradamente los llevarán al éxito. La adopción de nuevos paradigmas, donde deben reconsiderar sus funciones y procesos, reajustando su desarrollo de acuerdo a estos nuevos planteamientos y prioridades. Conocer y evaluar esta realidad en cuanto a los tiempos que ocupan la alta gerencia a cada una de las tareas que conforman el proceso administrativo en las empresas de Cuernavaca, fue el interés que motivó el inicio de este estudio, y hacia allá apunta el alcance de sus objetivos

Descripción del Método

Reseña del método a utilizar

El método a utilizar es cuantitativo y la investigación fue exploratoria que permitió un diagnóstico del objeto de estudio y también fue inductivo pues partiremos de premisas particulares donde llegaremos a las generalizaciones. Se realizó un muestreo por proporción poblacional. El enfoque cuantitativo es el más empleado dentro de la investigación, debido a que permite establecer relaciones teóricas, medir y cuantificar los fenómenos que conduzcan a la generalización de los resultados obtenidos (Flick, 2004) con la ayuda de métodos estadísticos. Esta tradición es una herencia del positivismo, corriente que buscaba establecer un rigor científico al conocimiento. Sin embargo, entre las limitantes que tiene la investigación cuantitativa se encuentra el grado de aplicabilidad en las ciencias sociales en sus realidades complejas y cambiantes.

La responsabilidad del gerente

La administración de negocios es un problema que recae y es responsabilidad principalmente del ejecutivo, ya sea en el rol de dueño de negocio o como el gerente de la empresa. En ambos papeles es importante llevar a la organización a un crecimiento y desarrollo futuro en un mundo globalizado, en continuo cambio y competitividad feroz.

Los tiempos de dedicación a cada dimensión del proceso administrativo son importantes para el buen funcionamiento de las empresas, se necesita también de ideas innovadoras y ejecutivos capacitados para entender el

¹Diana Monrroy Ortiz es Estudiante Tesista de Administración Pública en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. c2monroydiana@hotmail.com

²Dr. Augusto Renato Pérez Mayo es Profesor investigador de tiempo completo de Administración en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México renato.mayo@uaem.mx (autor corresponsal)

entorno de negocios. Con frecuencia el ejecutivo y futuros dirigentes de organizaciones dedican más tiempo al proceso de planificación y menos al de capacitación, o al de gestión y menos al de control en la empresa dejando de lado los otros procesos que son importantes.

La jornada de trabajo del gerente se divide en una serie de episodios breves. Estos apenas le permiten disponer de períodos lo suficientemente largos como para abordar, sin interrupciones, las tareas de planificación, de organización, de liderazgo y de control de los recursos humanos, materiales y financieros de la compañía. Y esta problemática está inmersa la Pyme de Cuernavaca, Morelos.

Así pues, el objetivo fue realizar un estudio para la Identificación y análisis de los tiempos que disponen los gerentes dedicados a las tareas del proceso administrativo; bajo la perspectiva de Henry Mintzberg, que impactan directamente en su crecimiento y desarrollo y algunos otros teóricos que abonan al análisis. En nuestro instrumento se abordaron las siguientes dimensiones organizacionales para recabar datos:

1. Gestionar el desempeño individual (supervisión);
2. Instruir a sus subordinados (enseñanza y capacitación);
3. Representar al personal a su cargo (representación y apoyo);
4. Gestionar el desempeño del grupo (facilitación);
5. Planificar y asignar recursos (toma de decisiones);
6. Coordinar grupos interdependientes (colaboración);
7. Realizar el control y el seguimiento del entorno de los negocios (examen).

Fundamentado en teóricos que se consideran básicos para la investigación

El teórico ²Chris Argyris dice que las organizaciones deben tener procesos sistemáticos de aprendizaje para no perecer en el mercado de tanta competitividad se basa en el quinto nivel de la jerarquía necesaria, en la autorealización, la competencia interpersonal es definida por él, como habilidad de poseer ideas y sentimientos propios, habilidad de experimentar y tomar riesgos interpersonales de aprendizajes nuevos. Para Mc Gregor sus investigaciones lo llevaron a cuestionar algo esencial para la alta gerencia en donde se pregunta ¿cuál es la mejor manera de dirigir al personal? Él pensaba que detrás de cada decisión administrativa se encuentran una serie de supuestos, axiomas y postulados de carácter científico con referencia a la naturaleza humana y de la conducta que determinan o deben determinar el estilo de operación individual del administrador. McGregor propone que la Teoría X, amenaza a los trabajadores para lograr los objetivos y la Teoría Y, los trabajadores ven al trabajo como algo normal y común como jugar o descansar. Siguiendo esta misma línea, se podría decir que este modelo es el menos desarrollado puesto que establece la teoría X- que representa algo de la teoría burocrática en donde se hace la suposición que la gerencia cree que los trabajadores odian su trabajo y harán todo lo posible para evitarlo. Mientras que la teoría Y los administradores opinan que el trabajador puede asumir la capacidad de responsabilidad, el potencial de su desarrollo y tener una disponibilidad para cumplir las metas establecidas de la organización, es decir a cada quien su trabajo y a cada quien su tiempo de ejecución de la tarea encomendada.

El profesor Rensis Likert creador de 4 sistemas de dirección con sus estudios de los patrones y estilos de líderes y administradores desarrollo ciertos conceptos para la formación de líderes. Concibe al administrador efectivo como aquel que ha generado un fuerte vínculo con sus subordinados basándose en la comunicación, a si tendrá todas las partes funcionales dentro de su unidad. En su investigación postula 4 sistemas de administración:

- explotativa
- benevolente o autoritaria
- consultivo
- grupo participativo

Es en el sistema consultivo y participativo, donde encontramos elementos o variables del manejo del tiempo aplicado en los procesos administrativos y de producción.

Robert Blake y Jane Mouton con su teoría del comportamiento: Grid Gerencial. Plantean que, cuando se trata de analizar los mejores y malos estilos de liderazgo que aplican los administradores, estos autores basándose en sus investigaciones crearon un cuadro donde pueden verificar en qué punto se encuentra su organización, ellos se sitúan en qué punto de liderazgo están aplicando o desean aplicarlo en la organización. Los administradores para tener o no, una preocupación de cómo esta reaccionando sus trabajadores respecto a las tareas y cargos que por ende los llevan a una buena o mala producción utilizando el liderazgo. Su estilo está basado en la “Preocupación por personas y la preocupación por la producción”. Donde en su modelo se encuentran extremidades como la tarea y la persona. En el cual se encontraron 81 estilos de dirección, para ejemplificar se determinan 5 puntos más relevantes:

- 1.1 Indiferente, no hay jefe.
- 1.9 Complaciente, club social.
- 5.5 Punto medio. Algo corriente.
- 9.1 Dictatorial, produce o muere.
- 9.9 Ideal, creador de equipos.

Justamente en el componente 9.9, es el más idóneo, ya que equilibra la preocupación por el recurso humano y la preocupación por la producción, es decir, la preocupación de capacitación y habilitación de competencias cognitivas y técnicas relacionadas al proceso de producción de la empresa manejando los tiempos perfectamente sistemáticos en su equilibrio.

En el caso del ingeniero Taylor, los principios de la administración, la unidad de dirección con un solo jefe y un solo programa, tienden al mismo fin; sus principios se basaban en utilizar la ciencia para el logro de una excelente productividad y una producción eficiente sin dejar a un lado a los trabajadores a quienes por medio de incentivos monetarios se les recompensaba su trabajo realizado, como resultado se creaba un equilibrio, armonía y cooperación de grupo. El uso de la ciencia para sistematizar los procesos administrativos para equilibrar la principal función: Ganancia

Mintzberg, es considerado uno de los pensadores más influyentes en temas a sociados a la gerencia, su trabajo iniciado como tesis, es un documento muy importante en el ámbito de los negocios, ahí señala que en su investigación de campo que realizó durante una semana con cinco directores gerenciales para ver su quehacer gerencial, tanto su forma de pensar y de la forma de la toma de decisiones, mientras ellos estaban a cargo de la dirección y control de su organización o empresa.

El profesor compara sus datos recaudados con otras teorías y ve que no sólo las actividades de los gerentes se reducen a Planeación, Dirección, Coordinación y Control. Sino que crea un modelo basado en las experiencias y observaciones de su trabajo de tesis.

La dinámica que los actuales tiempos caracteriza a las organizaciones, exige cambios permanentes así como una constante revisión de los procesos administrativos que pretenden conducirla por la dirección adecuada. Cada vez más el papel de los gerentes cobra relevancia al observar la urgencia por administrar organizaciones inmersas en entornos turbulentos y por tanto altamente inciertos, así como crear condiciones valiosas en la lucha constante por alcanzar las metas trazadas. (Bracho, A.C. 2005)

Sobre la dirección desde el siglo XX, se caracteriza por ser una era de dirección, siendo así que las primeras aportaciones sobre este tema las han aportado Henri Fayol, Frederick Taylor, Peter Drucker y Herbert Simon, entre otros.

¹La naturaleza del trabajo directivo es donde realizan las diferentes actividades en oficinas la mayor parte del día, se les denomina directivos o directores.

En una organización se encuentran a los directivos, una de la diferencia notable entre organización y dirección es que la primera es un grupo numeroso e informal. La segunda, se toma conjunto aleatorio de un grupo y es un sistema de autoridad, así en una sola organización pueden existir varias direcciones siendo una sola línea jerárquica.

Siguiendo a Bracho (2005), en el trabajo básico del director, se muestran las funciones que un directivo realiza y que toma un papel diferente como interpersonal, informativo y decisorio. Son diez papeles para que el trabajo directivo de las cuales todas tienen autoridad formal. A saber:

- 1 Cabeza visible. Es la unidad organizativa, se cumplen algunos deberes de naturaleza ceremonial y de relaciones sociales benéficas para la organización.
- 2 Líder. Al estar a cargo es responsable del trabajo que realizan sus subordinados de la organización, contratar y capacita a su propio staff, además de motivar y animar a sus empleados.
- 3 Enlace. Mantiene una relación de contactos fuera de su cadena vertical de mando y de la organización, el directivo cultiva estos contactos por un gran motivo: la obtención de información.
- 4 Monitor. El directivo busca la manera de cómo obtener la información de su entorno, la recauda haciendo interrogantes a sus subordinados, puede llegar a él sin que la busque, como de forma de murmuraciones, rumores etc. la mayor parte de esa información llega de manera oral.
- 5 Difusor. Los directivos tienen que distribuir y comunicar esta información que sea recaudado por medio de los subordinados y con las relaciones exteriores a la organización.
- 6 Portavoz. Los directivos pasan cierta información a personas ajenas de su unidad. Ellos se mantienen en comunicación con personas influyentes y de ello dependen tratos. También se tiene que mantener informados a los accionistas y a los directivos de otras unidades.

- 7 Empresario. Buscara que su unidad este en una mejora continua, ya sea tratándose de innovación o de el mismo hecho de irse adaptando a la era cambiante del mundo. Es un iniciador voluntario de cambios.
- 8 Gestor de anomalías. El directivo no tiene control de algún cambio. Ejemplo huelgas, cancelación de contratos con proveedores etc. pasa una buena parte del tiempo en dar respuesta a las anomalías que se vayan presentando en el transcurso del día, las anomalías se generan por que los directivos ignoran situaciones que en su momento se puede dar solución o por que no se anticipan a ellas.
- 9 Asignar recursos. Es una gran responsabilidad que recaen en el directivo pues él decide que tendrá cada unidad. Y en este caso del directivo será como asigna su propio tiempo. Es de gran importancia el asignar responsabilidades para poner en practica sus decisiones. Desde luego tendrá que ver como los recursos que vaya a disponer no se dispersen y controlar los costes y beneficios de estos.
- 10 Negociador. Los directivos pasan un tiempo considerable en negociaciones, las cuales podrían arecer rutinarias pero no se tienen que evitar pues poseen de una gran autoridad para consignar los recursos en tiempo real.

Como se puede observar en cada punto descrito, los momentos sistemáticos en el manejo de los tiempos se encuentran inmersos en las acciones de la alta dirección. A continuación veamos los resultados de la investigación realizada en las PYMES de la ciudad de Cuernavaca Morelos, México

Estudio y Resultados.

En la ciudad de Cuernavaca tenemos registradas 1758 empresas de las cuales el 99% corresponden a la micro, pequeña y mediana empresa, es decir, 1744 (Siem: 2012) para nuestra investigación la muestra proporcional requerida es de 43 empresas las cuales fueron elegidas aleatoriamente de la zona industrial del municipio de Civac y Cuernavaca, las cuales se desglosan de la siguiente manera: 22 micro, 17 pequeña y 4 medianas.

Es importante mencionar que los resultados están basados en las horas de dedicación de dichas actividades que corresponden a una semana laboral, usando el criterio metodológico de Mintzberg. Empecemos el análisis correspondiente:

Hallazgos más importantes en los rubros siguientes:

En el ámbito de la micro empresa los resultados fueron los siguientes:

Tiempo de dedicación a:

1. Gestionar el desempeño individual (supervisión); En el control de recursos humanos y supervisión del desempeño individual el porcentaje es de 45%.
2. Instruir a sus subordinados (enseñanza y capacitación);
Creación-aplicación de normas y enseñanza-capacitación el porcentajes es 45%.
3. Representar al personal a su cargo (representación y apoyo);
Estructura organizacional y la representación y apoyo del personal el porcentaje es de 45%.
4. Gestionar el desempeño del grupo (facilitación);
Dar facilidades al desempeño grupal y dar facilidad en la toma de decisiones para planificar y asignar recursos el porcentaje es de 50%.
5. Planificar y asignar recursos (toma de decisiones);
La planificación de la empresa, control de recursos financieros y control de recursos materiales el porcentaje es de 50%.
6. Coordinar grupos interdependientes (colaboración);
La organización de la empresa, aplicación del liderazgo y la coordinación para una colaboración grupal el porcentaje es de 50%.
7. Realizar el control y el seguimiento del entorno de los negocios (examen).
Dirección de la empresa y el control del seguimiento del entorno de la empresa su porcentaje es de 50%.

En el ámbito de la pequeña empresa los resultados fueron los siguientes:

1. Gestionar el desempeño individual (supervisión);
En el control de recursos humanos y supervisión del desempeño individual el porcentaje es de 50%.
2. Instruir a sus subordinados (enseñanza y capacitación);
Creación-aplicación de normas y enseñanza-capacitación el porcentajes es de 50%.
3. Representar al personal a su cargo (representación y apoyo);
Estructura organizacional y la representación y apoyo del personal el porcentaje es de 50%.
4. Gestionar el desempeño del grupo (facilitación);
Dar facilidades al desempeño grupal y dar facilidad en la toma de decisiones para planificar y asignar recursos el porcentaje es de 40%.
5. Planificar y asignar recursos (toma de decisiones);
La planificación de la empresa, control de recursos financieros y control de recursos materiales el porcentaje es de 50%.
6. Coordinar grupos interdependientes (colaboración);
La organización de la empresa, aplicación del liderazgo y la coordinación para una colaboración grupal el porcentaje es de 50%.
7. Realizar el control y el seguimiento del entorno de los negocios (examen).
Dirección de la empresa y el control del seguimiento del entorno de la empresa su porcentaje es de 60%.

En el ámbito de la mediana empresa los resultados fueron los siguientes:

1. Gestionar el desempeño individual (supervisión);
En el control de recursos humanos y supervisión del desempeño individual el porcentaje es de 60%.
2. Instruir a sus subordinados (enseñanza y capacitación);
Creación-aplicación de normas y enseñanza-capacitación el porcentajes es 30%.
3. Representar al personal a su cargo (representación y apoyo);
Estructura organizacional y la representación y apoyo del personal el porcentaje es de 60%.
4. Gestionar el desempeño del grupo (facilitación);
Dar facilidades al desempeño grupal y dar facilidad en la toma de decisiones para planificar y asignar recursos el porcentaje es de 60%.
5. Planificar y asignar recursos (toma de decisiones);
La planificación de la empresa, control de recursos financieros y control de recursos materiales el porcentaje es de 45%.
6. Coordinar grupos interdependientes (colaboración);
La organización de la empresa, aplicación del liderazgo y la coordinación para una colaboración grupal el porcentaje es de 60%.
7. Realizar el control y el seguimiento del entorno de los negocios (examen).
Dirección de la empresa y el control del seguimiento del entorno de la empresa su porcentaje es de 80%.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Un trabajo de investigación relevante, pues en los resultados arrojados las empresas de Cuernavaca marcan las diferencias en términos de los tiempos que dedican al proceso administrativo, que pudieran ser una variable importante para el equilibrio y desarrollo de las empresas y más para el caso de las micro. Estos resultados permitirán a las cámaras empresariales tomar decisiones en función de programas que aborden estas temáticas.

Referencias

Baptista Lucio, P., Fernández Collado, C., & Hernández Sampieri, R. (2006). Metodología de la Investigación. Editorial McGraw-Hill Interamericana, México DF.

¹Bracho, A. C. (2005). Desempeño gerencial: funciones y roles en la práctica. *Compendium: revista de investigación científica*, (14), 5-19.

²Díaz, C. F. G., & Ortiz, J. K. R. El Liderazgo: Un Enfoque Teórico.

La motivación, f. q. i. e., de nutrición, p. e. e. s., & dietética, y. vicerrectorado académico. dirección general de los estudios de postgrado. postgrado en gerencia de servicios asistenciales de salud.

Megginson, C. L., Mosley, C. D., Pietri, Jr. H. P. (1988) La dirección un determinante del desempeño y productividad. En Harper. Roy, Publishers,inc (Eds), Administración concepts y aplicaciones (pp.435-464). Lybrary of congress cataloging in publication data.

Mintzberg, H. (1993). El trabajo de la Administración: fantasías y realidades. EN: MINTZBERG, Henry y QUINN, Briann.

Ramió, C. (1999). *Teoría de la organización y administración pública*. Tecnos.

Taylor, F. W. (1911). Administración científica. Barcelona: Ediciones Orbis.

Notas Biográficas

El **Dr. Augusto Renato Pérez Mayo** es profesor investigador de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Su doctorado es en Estudios Organizacionales. Proporciona servicios de consultoría en el Análisis e Intervención organizacional en el ámbito público y privado y ha publicado artículos en revistas indexadas, elaborados libros y capítulos en el ámbito de las organizaciones. Ha presentado ponencias en el ámbito nacional e internacional. Ha elaborado proyectos con financiamiento del CONACYT y otras instancias públicas. Líder del Cuerpo Académico de Estudio de las Organizaciones, competitividad Estratégica y Sociología de las Organizaciones. Pertenece a la Red Mexicana de investigadores de Estudios Organizacionales.

El juego simbólico como estrategia que favorece el desarrollo de competencias para la vida en niños preescolares

Mtra. Laura María Montalvo Carbajal¹ Mtra Erika Fajardo Rodríguez² Dra. Tomasa Rodríguez Reyes³ M.A. Audiel Hipólito Durán⁴ M.A. Stephanie B. Hipólito Guzmán⁵

Resumen

La educación preescolar cumple una función democratizadora, en el que todos los niños y niñas, tienen oportunidades de aprendizaje que desarrollan su potencial y fortalecen las competencias y capacidades que poseen. Contribuir a la calidad de la experiencia formativa de los niños durante la educación temprana, es un factor clave que cada docente tiene como propósito de su práctica educativa. Esta investigación presenta una propuesta, utilizando *el juego simbólico como estrategia que favorece el logro de las competencias para la vida en niños en edad preescolar*. Se realizó en el Jardín de Niños “Ruth Falconi Magaña” con el tercer grado grupo “A”. La propuesta sentó las bases para concientizar a los docentes de lo importante que es utilizar el juego simbólico. Se realizó un diagnóstico donde se analizó el conocimiento que tienen padres y maestros del juego como estrategia de aprendizaje, incluyó la planeación de juegos simbólicos, que fueron aplicados a los niños, se cumplieron los objetivos propuestos y se comprobó la hipótesis, a que *a mayor aplicación del juego simbólico en los niños, mejor desarrollo de las competencias para la vida*, a través del juego simbólico los niños logran un desarrollo integral pleno.

Palabras clave: Juego simbólico, estrategia, desarrollo, competencias para la vida, niños preescolares.

Introducción

Contribuir a mejorar la calidad de la educación, es una de las prioridades del nivel preescolar, a través del juego, los niños tienen oportunidades de aprendizajes que les permiten desarrollar sus capacidades, habilidades, conocimientos y actitudes en pro de la adquisición de las competencias necesarias para enfrentarse a la vida, como; el aprendizaje permanente, el manejo de la información y de situaciones que se presentan, competencias para la convivencia y la vida en sociedad.

En el nivel preescolar, es importante que los aprendizajes que se adquieran, sean significativos y que los niños puedan ponerlos en práctica a lo largo de toda su vida. El trabajo por competencia en el nivel preescolar implica que la educadora, haga que las niñas y los niños aprendan más de lo que saben acerca del mundo y sean personas cada vez más seguras, autónomas, creativas y participativas; esto se logra mediante el diseño de situaciones didácticas que les impliquen desafíos: que piensen, se expresen por distintos medios, propongan, distingan, expliquen, cuestionen, comparen, trabajen en colaboración, manifiesten actitudes favorables hacia el trabajo y la convivencia.

En la educación preescolar, el juego simbólico es un elemento clave, con él los niños pueden asimilar y comprender las situaciones de su vida real estableciendo relaciones que le ayudarán a desenvolverse con éxito en su futuro.

Objetivo general

Desarrollar una metodología de trabajo, que favorezca las competencias para la vida, en niños preescolares mediante el juego simbólico.

¹ Mtra. Laura María Montalvo Carbajal Doctorante del (IUP) Instituto Universitario Puebla lau_2704@hotmail.com

² Mtra Erika Fajardo Rodríguez, Doctorante del (IUP) Instituto Universitario Puebla. erikita78_fare@hotmail.com

³ Dra. Tomasa Rodríguez Reyes es Profesora investigadora de Ingeniería en Gestión Empresarial y Licenciatura en Administración, del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, docente IUP tomyrodriguez01@outlook.com

⁴ M.A. Audiel Hipólito Durán. Director y Docente del Instituto Universitario Puebla, ahipolito1964@hotmail.com (autor correspondiente)

⁵ M.A. Stephanie B. Hipólito Guzmán. Académico, del (IUP) Instituto Universitario Puebla

Objetivos específicos:

- Identificar las situaciones que han desplazado al juego como estrategia para promover el desarrollo de competencias.
- Aplicar la metodología de trabajo utilizando el juego simbólico, como estrategia para favorecer las competencias para la vida en niños preescolares.

Desarrollo

La vida es un constante aprender, no hay tiempo definido en el que se deje de instruirse, ni una edad determinada en la que hayamos asimilado todo, la manera en la que aprendemos depende de cada ser humano, por ello, es necesario buscar estrategias como el juego simbólico para adquirir conocimientos. Los constantes cambios en la educación preescolar, implican desafíos porque supone la transformación y en muchos casos, la sustitución de actividades tradicionales sin significado, por prácticas diferentes o nuevas, mismas que no son aceptadas por los docentes que se niegan a dejar atrás las prácticas rutinarias.

El problema que se observa en el Jardín, es la práctica de una educación tradicionalista, en donde el maestro sólo se limita a transmitir conocimientos a sus alumnos, sin lograr cumplir con la finalidad de la educación preescolar, que es contribuir a la formación integral de los niños, propiciándoles experiencias educativas a través del juego, que le permitan desarrollar de manera prioritaria las competencias para la vida. El juego es una actividad inherente al ser humano, todos hemos aprendido a relacionarnos con nuestro ámbito familiar, material, social y cultural, a través del juego. El juego, es la mejor posibilidad para que los seres humanos construyan el conocimiento.

Las educadoras le han restado importancia al juego simbólico, dando entrada a la acumulación de conocimientos sobre lecto – escritura y matemáticas, debido a las exigencias de los padres de familia, quienes equivocadamente creen que al salir del Jardín de Niños, los pequeños deben saber leer, escribir, sumar y restar, para no fracasar en la primaria.

Los beneficiados con la aplicación de este trabajo de investigación serán; las docentes del jardín de niños, ya que podrán contar con una propuesta metodológica, que les ayude a favorecer las competencias para la vida, en sus alumnos. También serán beneficiados los padres de familia, porque sus hijos tendrán aprendizajes significativos, que les permitirán un mejor desenvolvimiento en la vida. De igual manera, serán beneficiados 25 alumnos de tercer grado de preescolar, del Jardín de Niños Ruth Falconi Magaña, clave 27DJN0584G ubicado en Rumania III Esq. Arabia II M-11 L-13, col. Jacinto López, perteneciente a la zona 29, sector 05 del municipio de H, Cárdenas, Tabasco. Quienes con la aplicación de la propuesta metodológica, podrán desarrollar sus competencias para la vida, de una forma divertida y motivada a través del Juego simbólico.

El trabajo de investigación se desarrolló bajo un modelo constructivista, en el cual se reconoce que cada persona aprende de diversas maneras, requiriendo estrategias metodológicas pertinentes que estimulen sus potencialidades utilizando los recursos, que propicien alumnos que valoran y tiene confianza en sus propias habilidades para resolver problemas, comunicarse y aprender a aprender. (Medina, Vega, 1991)

El constructivismo, desde sus aportes epistemológicos ha servido de base para el desarrollo de grandes teorías como son la *Psicogenética* de Jean Piaget, la Teoría Sociocultural de Lev Vygotsky y la *teoría del Aprendizaje Significativo* de Ausubel, teorías que sustentaron el trabajo de investigación y que a continuación se abordan.

Jean Piaget contribuyó al entendimiento del desarrollo de la inteligencia. Su visión naturalista y biológica surge de observar la interacción del niño con su medio ambiente y de la comprensión de los procesos internos de organización y adaptación que le permiten dar un nuevo sentido al mundo que le rodea.

La teoría de Vygotsky, sobre el desarrollo humano es actualmente, una de las más importantes dentro de la perspectiva constructivista. Su *Modelo de aprendizaje Sociocultural*, a diferencia de Piaget, sostiene que ambos procesos, desarrollo y aprendizaje, interactúan entre sí considerando el aprendizaje como un factor del desarrollo. Además, la adquisición de aprendizajes se explica cómo formas de socialización. Concibe al hombre como una construcción más social que biológica, en donde las funciones superiores son fruto del desarrollo cultural e implican el uso de mediadores.

El aprendizaje Significativo para Ausubel, es el aprendizaje en que un estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones, en este proceso, la estructura de los conocimientos previos condiciona los nuevos conocimientos y experiencias y estos a su vez modifican y reestructuran lo que ya poseía.

El trabajo se llevó a cabo con base en una propuesta de 5 juegos simbólicos, los cuales permitieron a los niños, el desenvolvimiento y desarrollo de sus capacidades, habilidades y actitudes con relación a los aspectos que enmarcan las competencias para la vida. El juego simbólico se utilizó como una estrategia de aprendizaje y los niños tuvieron la oportunidad de resolver problemas, demostrar sus conocimientos previos, relacionarse con los demás, aprender a aprender, a buscar información y a vivir en sociedad.

Metodología

Este trabajo de investigación se realizó bajo un alcance correlacional, en donde se dio respuesta a la pregunta ¿el uso del Juego Simbólico favorece las competencias para la vida en niños preescolares? Con este estudio se identificó la relación de vinculación que existe entre las dos variables del contexto en particular. Al evaluar el grado de asociación entre las dos variables, se cuantificó y se analizó la vinculación, sustentándose con la hipótesis que es sometida a prueba.

Hi.- “A mayor aplicación del juego simbólico en los niños, mejor desarrollo de las competencias para la vida.

Variable Independiente: El juego simbólico

Variable Dependiente: Competencias para la vida

El Juego Simbólico: (PEP 2011) Capacidad de realizar representaciones mentales y jugar con ellas.

Competencias para la vida: (De los Santos, Reyes, Rentería, 2010) Conjunto de capacidades que se consiguen por la movilización combinada e interrelacionada de conocimientos, habilidades, actitudes, valores, motivaciones y destrezas, además de ciertas disposiciones para aprender a aprender.

El trabajo de investigación se realizó bajo un método mixto, dentro del cual se combinaron componentes cuantitativos y cualitativos.

El diseño de la investigación fue Cuasiexperimental, donde se realizó la manipulación de la variable independiente (juego simbólico), y se observó el efecto que tuvo ésta sobre la variable dependiente (competencias para la vida). El grupo con el que se llevó a cabo la investigación fue un grupo intacto, el cual ya estaba integrado de forma independiente antes de la realización del experimento.

Resultados

De las teorías constructivistas que enmarcan el desarrollo infantil, las aportaciones de Piaget (1985), Vygotsky (1982) y Ausubel (2003), fundamentan este trabajo de investigación debido a que sus ideas han podido ser analizadas y comprobadas con la aplicación de la propuesta de trabajo, el juego simbólico como una estrategia que favorece el desarrollo de las competencias para la vida, en niños en edad preescolar.

La aportación de Piaget (1985) sobre el desarrollo cognitivo, se pudo comprobar que los niños necesitan interactuar con el medio ambiente y comprender los procesos internos como esquema, adaptación, asimilación, acomodación y equilibrio, para la construcción de su conocimiento. La teoría Sociocultural de Vygotsky (1982), fue un referente más a comprobar con la aplicación de la propuesta, los niños aprenden y se desarrollan interactuando con su medio social y en relación con sus pares. Vygotsky difiere con Piaget porque sostiene que los procesos de desarrollo y aprendizaje interactúan entre sí, ya que para él, el aprendizaje es un factor de desarrollo, de igual forma, considera que el ser humano es más social que biológico. Sus aportaciones fueron comprobadas con la aplicación de la propuesta sobre el juego simbólico como estrategia de aprendizaje, porque los niños desarrollaron más aspectos de las competencias para la vida, al interactuar con sus pares y relacionarse con el entorno socio cultural.

Ausubel, postula que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva. Esta idea es fundamental ya que los niños utilizan la información que poseen, la adaptan a la nueva información, la modifican y producen una estructura cognitiva más amplia.

De las entrevistas aplicadas a padres y maestros se obtuvo información en cuanto a que ellos conocen la importancia del juego simbólico para el desarrollo de las competencias para la vida en los niños, están de acuerdo en que es una estrategia de aprendizaje que debe utilizarse siempre, coinciden en que no hay edad para dejar de jugar y que el juego forma parte de nuestra vida.

La planeación de los juegos simbólicos sobre los oficios, la familia, la escuela, el hospital y la granja se aplicó y dio resultados favorables, los niños participaron activamente, pusieron en práctica sus conocimientos previos, resolvieron problemas, enfrentaron diferentes situaciones y adquirieron aprendizajes significativos que serán de utilidad para el resto de su vida.

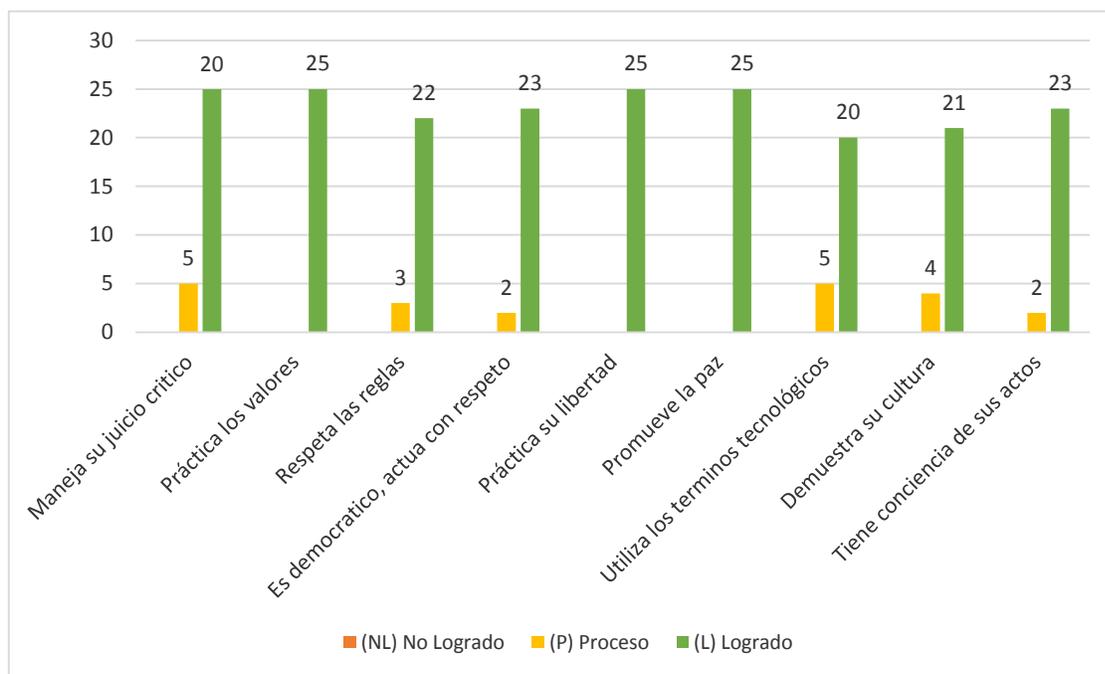
Las competencias para la vida en sociedad, fueron las que obtuvieron el mayor desarrollo de capacidades, ya que los niños alcanzaron un mayor puntaje en cada uno de los aspectos a desarrollar dentro de la misma, la interacción de todos los niños les permitió apropiarse de un juicio crítico, practicar valores, respetar reglas, actuar con libertad, promover la paz, usar la tecnología, dar muestra de su cultura y realizar actos con conciencia, 3 aspectos fueron los más relevantes, ya que fueron alcanzados por los 25 niños.

Cuadro 1. Competencias para la vida en sociedad.

Aspectos	Frecuencia			Porcentaje		
	NL	P	L	NL	P	L
Maneja su juicio crítico.		5	20		20%	80%
Práctica los valores			25			100%
Respetar las reglas		2	23		8%	92%
Es democrático, actúa con respecto.			25			100%
Práctica su libertad.			25			100%
Promueve la paz.		5	20		20%	80%
Utiliza los términos tecnológicos.		4	21		16%	84%
Demuestra su cultura.		3	22		12	88%
Tiene conciencia de sus actos.		2	23		8%	92%

Fuente: Elaboración propia

Gráfica. Competencias para la vida en sociedad.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los aspectos desarrollados en los niños de las competencias para la vida en sociedad, 20 de los niños del grupo han logrado manejar su juicio crítico, mientras que 5 aún están en proceso de lograrlo. Los 25 niños lograron favorecer la práctica de valores, 22 de ellos aprendieron a respetar reglas y 3 aún están en proceso, 23 son democráticos y actúan con respeto, aunque 2 todavía no lo logran, 25 logran practicar su libertad y promover la paz, 20 pequeños utilizan términos tecnológicos, 5 están en proceso de alcanzarlo, 21 demuestran su cultura, mientras que 4 no lo logran del todo, 23 tienen conciencia de sus actos, aunque 2 están en proceso de lograrlo. Los aspectos que mayor impacto tuvieron en los niños fueron; práctica los valores, práctica su libertad, y promueve la paz. Mientras que el manejo del juicio crítico y el uso de términos tecnológicos, son los aspectos que en menor desarrollo lograron los pequeños.

La combinación de las aportaciones de los teóricos, más la utilización del juego simbólico, con actividades que conlleven razonamiento, desarrollo del lenguaje, actividades motrices, actividades matemáticas, relación con la naturaleza y la socialización, da como resultado niños competentes, que alcanzan un desarrollo integral pleno.

Conclusión:

A través del juego los seres humanos son más capaces y competentes, por lo tanto, debe estar presente todos los días de nuestra vida. No hay nada mejor que observar a un niño jugar, emocionado, asumiendo roles y formando nuevos conocimientos para su vida futura.

Se logró alcanzar el objetivo general que era “Desarrollar una metodología de trabajo, que favorezca las competencias para la vida, en niños preescolares mediante el juego simbólico” este objetivo se cumplió, ya que se desarrolló la metodología de trabajo que favoreció las competencias para la vida, en niños preescolares mediante el juego simbólico.

Los objetivos específicos fueron alcanzados, con relación, a “Identificar las situaciones que han desplazado al juego como estrategia para promover el desarrollo de competencias” Se identificaron las situaciones que han desplazado al juego, que los maestros hoy en día realizan actividades rutinarias y tradicionalistas para lograr aprendizajes en lectura, escritura y matemáticas, dejando de lado las actividades lúdicas que pueden desarrollar competencias de una manera más fácil y divertida.

Aplicar la metodología de trabajo utilizando el juego simbólico, como estrategia para favorecer las competencias para la vida en niños preescolares” permitió constatar los aprendizajes que los niños obtuvieron con la aplicación de la metodología, aprendizajes que fueron validados a través de la guía de observación estandarizada.

Con respecto a la hipótesis “A mayor aplicación del juego simbólico en los niños, mejor desarrollo de las competencias para la vida”. La hipótesis fue comprobada ya que se cumplió la afirmación de que a mayor aplicación del juego simbólico en los niños, mejor desarrollo de las competencias para la vida, los niños lograron ser competentes en los aspectos que deben desarrollarse de acuerdo a su edad y su nivel de estudio obteniendo un desarrollo destacado en las competencias para la vida en sociedad.

El juego simbólico, como estrategia de aprendizaje aporta a los seres humanos grandes experiencias. Jugar representa en la vida, la actividad primordial que todo ser humano quiere realizar. La línea de investigación en la que se cimentó este trabajo fue la de educación permanente ya que nunca se deja de aprender y el aprendizaje debe ser constante a lo largo de los años.

La aplicación de esta propuesta de trabajo con el juego simbólico, permitió comprobar que las aportaciones de algunos teóricos en relación a la construcción del conocimiento, son válidas ya que si los niños adquieren un desarrollo cognitivo, la interacción con su entorno sociocultural y experiencias de aprendizajes significativos, podrán obtener un desarrollo integral pleno y alcanzar el logro de las competencias para la vida. Jamás se debe dejar de jugar porque con el juego se ponen en práctica los conocimientos previos, se representan situaciones reales del entorno, se resuelven problemas y se socializa.

Recomendaciones

- Contar con la infraestructura necesaria para llevar a cabo los juegos.
- Elaborar un programa, en el que se consideren las ventajas del juego simbólico como estrategia de aprendizaje.
- Contar con el material necesario, para la aplicación de juegos.
- Elaborar juegos didácticos con material de reúso.
- Jugar más juegos educativos y didácticos.
- Retomar los juegos tradicionales que jugaron nuestros padres.
- Que se permita jugar más con los niños, y se eliminen las actividades tradicionalistas de recepción de conocimiento.
- Incluir en la planeación de situaciones didácticas juegos con actividades significativas.
- Valorar las características del juego simbólico.
- Realizar actividades físicas, al aire libre que favorezca la relación con la naturaleza.
- Planear eventos donde jueguen los niños de toda la escuela, como rallys, mini olimpiadas, etc.
- Organizar eventos en la que los niños convivan y jueguen con sus padres como: matrogimnasias, patrogimnasias, convivencias familiares, etc.
- Que los maestros se involucren con los niños en los juegos.
- Jugar con los niños a la hora del recreo.

Referencias bibliográficas

- Ausubel, D. Novak, J. Hanesían, H. (2003), *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas, México.
- Medina, R. E. Vega, M. C. (1991) *El juego en el aprendizaje constructivo: la revaloración en la escuela*. Didáctica Operativa. Braga. Buenos Aires, Argentina.
- Piaget, J. (1985) *Seis Estadios de Psicología*. Seix Barral, Barcelona.
- Piaget, J. (1985) *Seis Estadios de Psicología*. Seix Barral, Barcelona.
- SEP (2011) *Programa de estudio, guía para la educadora*. Educación básica, Preescolar. México.
- De los santos J. Reyes P, Rentería J. (2010) *La importancia del juego en la adquisición del conocimiento*. Universidad de Chile.
- Vygotsky .L.S. (1982) *El juego y su función en el desarrollo psíquico del niño*, versión castellana de la conferencia dada por Vygotsky en el Instituto Pedagógico Estatal de Hertzsn en 1933. Leningrado, en R. grasa, cuaderno de pedagogía, 85, 39-49.

EL USO DE LAS GRÁFICAS EN LAS SUMAS DE RIEMANN

M.C. Fidel Morales Couch¹

Resumen—A continuación se presenta los avances de nuestro trabajo de investigación, el cual consiste en identificar los usos de las gráficas en el Nivel Superior. Para dar respuesta a lo anterior, la graficación no será entendida como la representación estricta del concepto de función, comúnmente adoptada en el discurso matemático, sino como una actividad que da sentido y significación al objeto en cuestión, adquiriendo así un estatus funcional y no utilitario de la matemática, capaz de responder a las necesidades de la vida fuera de lo escolar para transformarla (Cordero, 2006). En este sentido, es pertinente hacer un estudio de los usos de las gráficas en las sumas de Riemann en los libros de texto, ya que éstos son el “referente” que norma la “construcción” del conocimiento en cuestión y que seguramente se desarrolla al debatir entre un funcionamiento y una forma de acorde con lo que organizan los participantes.

Palabras clave— Graficación, Sumas de Riemann, Usos de las Gráficas

Introducción

Las matemáticas se han desarrollado bajo la premisa de que ellas tratan con objetos matemáticos (abstractos). Quizá por ello una de las tantas creencias que se tiene sobre ella consiste en enfatizar el “aprendizaje” de fórmulas, métodos, algoritmos y definiciones, a los cuales, a posteriori, se les busca alguna aplicación. Este hecho, en el mejor de los casos, lleva a los estudiantes a un buen desarrollo de los procedimientos analíticos de aquellos conceptos. Es tan fuerte dicho estatus que favorece la creencia de que aquellos procedimientos sustituyen cualquier otro tipo de procedimientos, como los intuitivos y los visuales. Conviene señalar que no estamos diciendo que los conceptos no son valiosos para el conocimiento matemático, sino por el contrario, no hay que olvidar que las prácticas humanas fueron y son fundamentales para la construcción de tal conocimiento (Cordero, 2006; Cen, 2006)

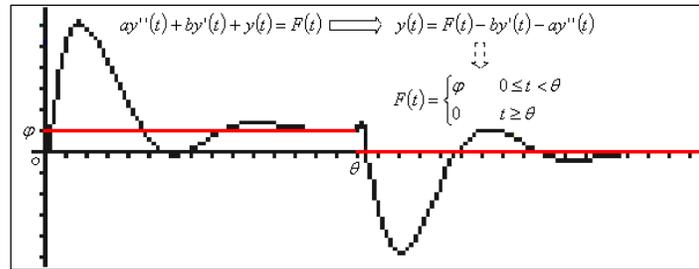
Bajo el encuadre anterior, nuestra investigación dirige su atención en entender a la matemática (del Nivel Superior) como algo que vive, desarrollo y se resignifica en éstos otros dominios, diferente al del matemático, para hacer de ese saber un saber funcional, rompiendo de esta forma con el discurso “tradicionalista” anclado a cierta epistemología matemáticas, centrada en conceptos. Cantoral y Farfán (2003), advierten que la matemática de éste nivel está al servicio de otros dominios científicos y otras prácticas de referencia, donde a su vez adquiere sentido y significación.

Marco Teórico

La socioepistemología considera que la construcción del conocimiento matemático es normada por aquello que permitió y permite que el conocimiento se construya como tal, por lo que tiene sentido hablar de usos de esas prácticas en situaciones específicas, pues en cada situación se da una resignificación del uso el cual queda expresado de alguna forma y cada una de éstas (formas) tiene una funcionalidad (Cordero, 2006). En ese sentido, nuestro trabajo considera a la graficación como una práctica que genera conocimiento en contra parte a lo que comúnmente se le considera, la representación estricta del concepto de función. Con este hecho, la centración no está puesta en el conceptos sino en los usos de las gráficas, las cuales adquieren sentido y significación, alejado del formalismo (matemático) pero son igual de validos que los realizados con rigor.

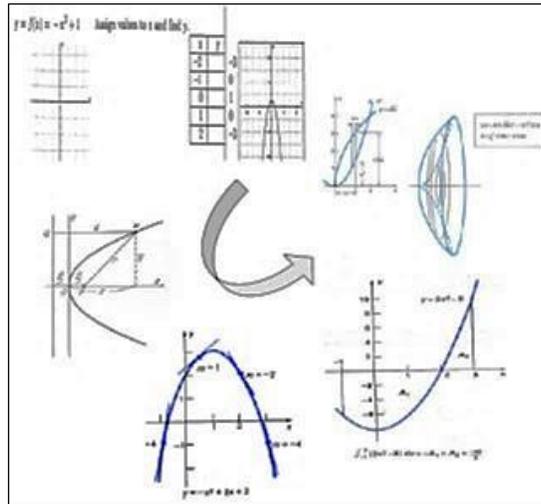
Asimismo, la aproximación Socioepistemológica señala que proveer métodos y algoritmos eficientes, conlleva en el mejor de los casos, a un buen desarrollo de los procedimientos analíticos o algebraicos de los conceptos. Para dar cuenta de la afirmación fue la reflexión hecha por Morales y Cordero (2007), la cual surge cuando se le pide a un grupo de alumnos y profesores del nivel superior anticipar la solución gráfica de una ecuación diferencial de segundo orden con coeficientes constante $y''(t) + 2y'(t) + 5y(t) = \begin{cases} 1 & 0 \leq x < 7 \\ 0 & x \geq 7 \end{cases}$ con $y(0) = A$, $y'(0) = B$ y $F(x)$ continua a trozos, la mayoría de los participantes no pudieron dar una respuesta sin antes recurrir a resolver “analíticamente o algebraicamente” mediante métodos y algoritmos la ecuación diferencial. Nadie reconoció que la solución gráfica de una ecuación diferencial subyace de la misma ecuación, ni mucho menos reflexionó con respecto al comportamiento de la solución de la ecuación diferencial según la función continua a trozos (Morales, 2010) (véase Cuadro 1).

¹ El M.C. Fidel Morales Couch es profesor de Matemáticas del Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán (ITSSY), Oxxkutzcab, Yucatán, México. hocaba-fidel@hotmail.es



Cuadro 1. Solución de una ecuación diferencial, implícita a la ecuación misma

Asimismo, un estudio sobre los usos de las gráficas fue el realizado por Cen (2006), para dar cuenta de lo anterior, ella realiza un análisis de los libros de matemáticas del nivel medio superior (bachillerato), sugeridos en el programa de estudio, de acuerdo a los contenidos curriculares de los textos para cada grado escolar, con el fin de caracterizar los usos de las gráficas a través de sus funcionamientos y formas. Éste estudio proveyó cinco usos de las gráficas las cuales dependen de una situación específica expresada de alguna manera, donde los funcionamientos y formas de las gráficas se van reorganizando para dar lugar a nuevos funcionamientos y formas gráficas, mostrando así un desarrollo de los momentos del uso de la gráfica. Así, **la distribución de puntos**, en este momento la gráfica se presenta por vez primera al ubicar puntos en el plano cartesiano para el bosquejo de la gráfica de una función, este uso se desarrolla y dando origen al uso **comportamiento geométrico** cuyo fin es identificar la relación existente entre una ecuación y su gráfica, se desarrolla este uso y se presenta el **análisis de la curva** con la finalidad de identificar las variaciones (crecimiento, decrecimiento, concavidades, máximos, mínimos y puntos de inflexión) que presenta la curva en intervalos definidos de ella y por último el **cálculo de área y volumen**, éstos cuatro usos siguen una secuenciación del cálculo, sin embargo en el último semestre de bachillerato se identificó el uso **análisis de información** el cual está disociado de los demás usos. El Cuadro 2, muestra el escenario de desarrollo la parábola mediante estos usos de la gráfica.



Cuadro 2. Usos de las gráficas: el caso de la parábola

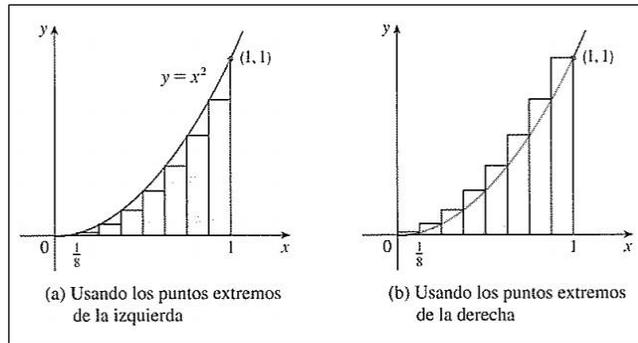
Lo anterior nos hizo reflexionar, si en el discurso de los libros de texto del nivel medio superior se da resignificaciones gráficas, es razonable pensar que en los libros del nivel superior sucede algo similar.

Problemática

Algo no difícil de apreciar en las clases de matemáticas del nivel medio superior es el privilegio de algoritmos de solución. El modelo empleado para el cálculo de las sumas de Riemann de una función $f(x)$ continua en el intervalo $a \leq x \leq b$, consiste en el siguiente algoritmo:

Se divide el intervalo $[a, b]$ en n subintervalos discretos de igual ancho $\Delta x = (b - a)/n$. Posteriormente encontrar los puntos extremos $x_0 (= a), x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n (= b)$ de estos subintervalos. Enseguida elegir los puntos muestra $x_0^*, x_1^*, x_2^*, \dots, x_{n-1}^*, x_n^*$ en estos subintervalos, de modo que x_i^* , se encuentra en el i -ésimo subintervalo $[x_{i-1}, x_i]$, por lo general se toman los extremos izquierdo o derecho de cada subintervalo (véase Cuadro 3), para su

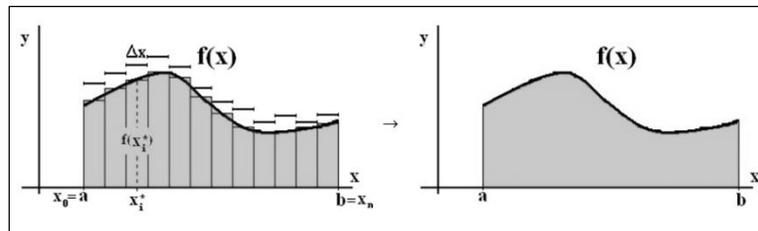
posterior evaluación $f(x_i^*)$ y de esta manera calcular la suma de los productos $f(x_i^*)\Delta x$, formalmente expresadas como $\sum_{i=1}^n f(x_i^*)\Delta x$.



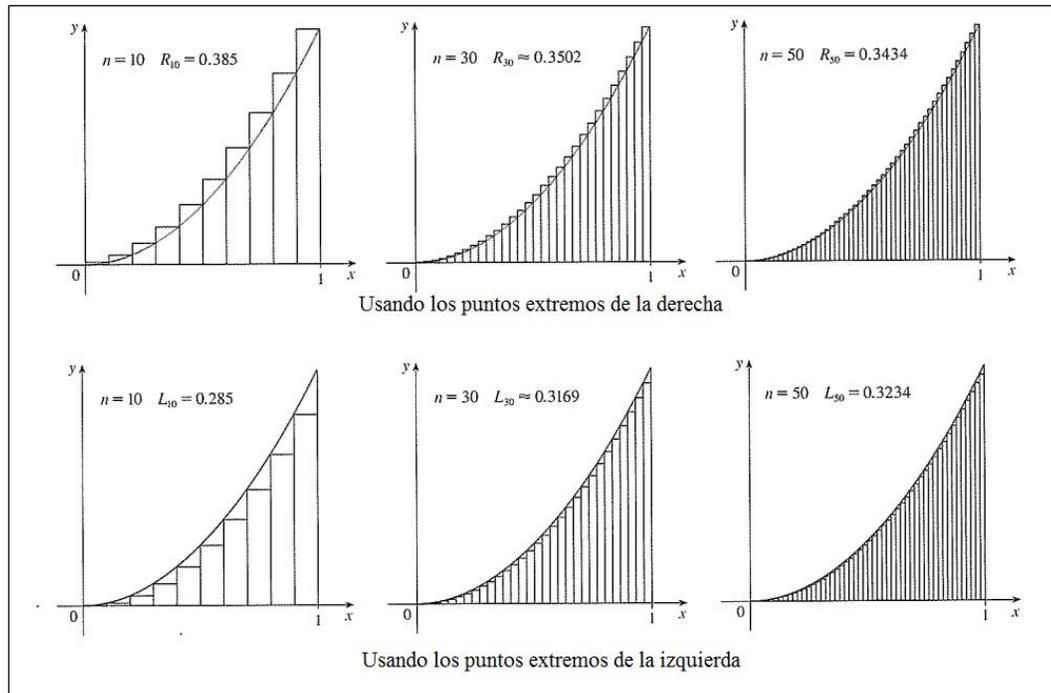
Cuadro 3. Sumas de Riemann para $f(x) = x^2$ desde $0 \leq x \leq 1$ y $n = 8$

La expresión anterior $\sum_{i=1}^n f(x_i^*)\Delta x$, “dará” pie a la definición de integral definida como el límite de la suma de las áreas de estos rectángulos, cuando el número de rectángulos se hace muy grande (véase Cuadro 4 y Cuadro 5). Recordemos que la definición de integral definida de una función $f(x)$ continua en el intervalo $a \leq x \leq b$, es dado por:

$$\int_a^b f(x) dx = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n f(x_i) \Delta x$$



Cuadro 4. Convergencia de la sumas de Riemann cuando n tiende a infinito



Cuadro 5. Sumas de Riemann para $f(x) = x^2$ desde $0 \leq x \leq 1$, cuando n se hace muy grande

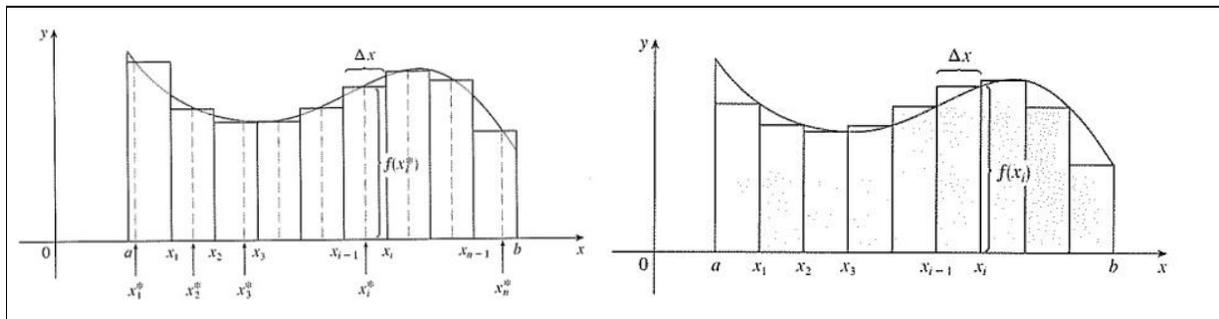
Bajo el encuadre anterior pudiésemos adoptar una creencia ingenua como aquella de considerar que lo “único” importante en el tema de las sumas de Riemann es el “aprender” el procedimiento algorítmico como el señalado anteriormente. Sin embargo, existen otros dominios diferentes al de la actividad matemática, donde éste conocimiento se resignifica. Entenderemos por resignificación al uso del conocimiento en la situación específica donde se debate entre su funcionamiento y su forma de acorde con lo que organiza, adquiriendo así sentido y significación (Cordero, 2006). Estos usos pueden verse plasmados en las argumentaciones de los profesores y estudiantes del nivel superior, ya que éstos son normados por libros de texto comúnmente utilizados en el estudio de las sumas de Riemann, conviene señalar que tales usos no son señalados curricularmente. En este sentido nuestra investigación consiste en caracterizar los usos de las gráficas en las sumas de Riemann.

Investigación

Considerando que en el discurso empleado en los libros de texto del nivel medio superior se da resignificaciones gráficas (Cen, 2006), es razonable pensar que en los libros del nivel superior sucede algo similar. Para dar cuenta de lo anterior hemos realizado un análisis de algunos libros de texto, sugeridos en el programa de estudio del Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán (ITSSY) para la asignatura de Cálculo Integral, con el fin de caracterizar los usos de las gráficas a través de sus funcionamientos y sus formas.

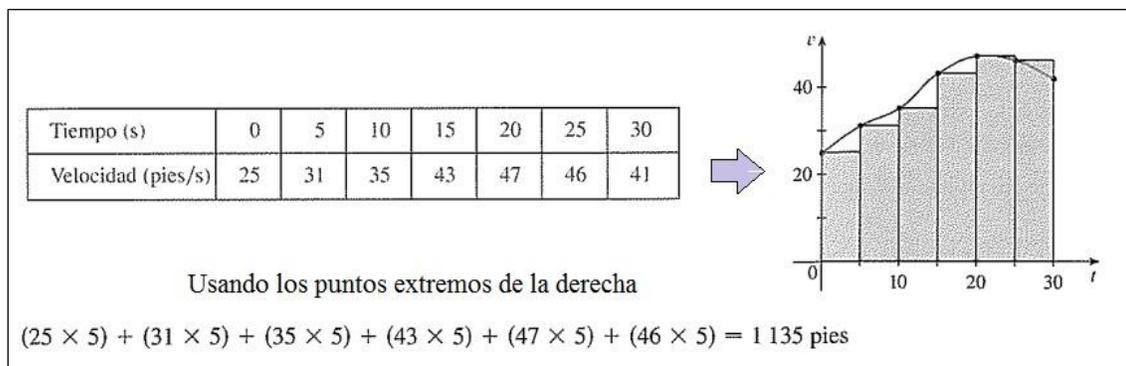
El haber considerara las prácticas de graficación para caracterizar los usos de las gráficas en los libros de texto en este nivel (superior) como Stewart (1999) y Ayres (2005), nos llevó a dos usos de las gráficas en las sumas de Riemann: el uso de **distribución de puntos** y el **cálculo de áreas**.

- El uso de **distribución de puntos** (véase Cuadro 6), el funcionamiento es la ubicación de puntos muestra x^*_i en el eje cartesiano para indagar gráficamente sobre las imágenes $f(x^*_i)$, las formas en que se presenta es mediante el calcular $\Delta x = (b - a)/n$.



Cuadro 6. Uso de las gráficas. Distribución de puntos

- El uso de **cálculo de áreas** (véase Cuadro 7), el funcionamiento es la ubicar de puntos muestra en el plano tiempo-velocidad e indagar gráficamente sobre el área debajo de la curva, la forma en que se presenta esto es mediante el cálculo de las sumas de las áreas de los rectángulos.



Cuadro 7. Uso de las gráficas. Cálculo de áreas

Comentarios Finales

Lo anterior abre una nueva hipótesis de investigación, dado que el único referente con los que cuenta el profesor para la enseñanza aprendizaje de las sumas de Riemann son los libros de texto referenciados en el programa de estudio de la asignatura de Cálculo Integral, es razonable pensar dado los usos encontrados en los textos analizados en este estudio, pueden verse plasmados en las argumentaciones tanto de los profesores como de alumnos del nivel superior. No obstante, como pudimos evidenciar, en estos escenarios de construcción del conocimiento matemático que promueven los libros de texto se dan resignificaciones gráficas. Resignificación que puede ser evidenciada al entender a la graficación no como la representación estricta del concepto de función, más bien como aquello que permita que el conocimiento se construya como tal.

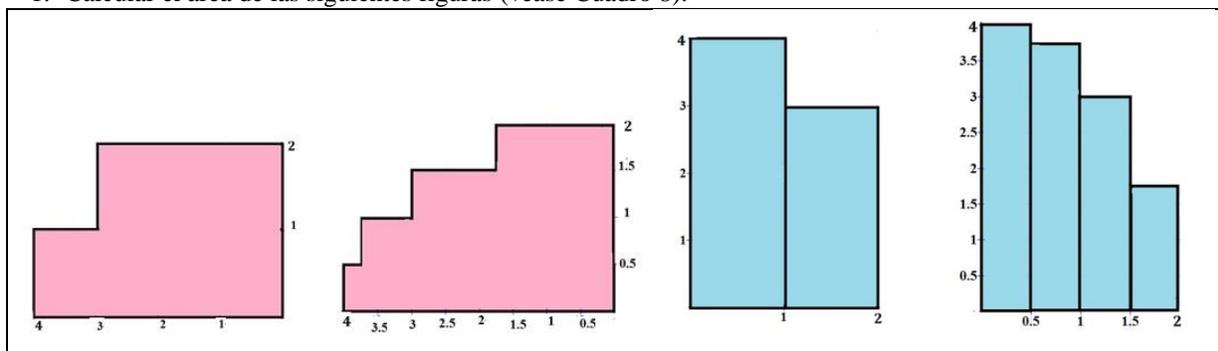
Resumen de resultados

Los usos encontrados en los libros de texto fueron: **Distribución de puntos**, el funcionamiento de este uso es la ubicación de puntos muestra x^*_i en el eje cartesiano para indagar gráficamente sobre las imágenes $f(x^*_i)$, las formas en que se presenta es mediante el calcular $\Delta x = (b - a)/n$. **Cálculo de áreas**, el funcionamiento es la ubicar de puntos muestra en el plano tiempo-velocidad e indagar gráficamente sobre el área debajo de la curva, la forma en que se presenta esto es mediante el cálculo de las sumas de las áreas de los rectángulos.

Los usos de las gráficas que proporcionó nuestra investigación ayudará al diseño de situaciones para aproximar el área de una figura amorfa, en éste escenario lo verdaderamente importante no es el algoritmo para el cálculo de las sumas de Riemann, ya que en las situaciones, a priori, no se conoce el modelo matemático (función). A continuación presentamos un primer diseño de situación, el cual hemos nombrado **Situación Aproximación de áreas**.

Situación Aproximación de Áreas

1.- Calcular el área de las siguientes figuras (véase Cuadro 8).



Cuadro 8. Figuras amorfas

2.- Dada la función $f(x) = x^2 + 4$ calcular las sumas de Riemann desde $x = 0$ hasta $x = 2$, para $n = 2$,

3.- Dada la función $f(x) = x^2 + 4$ calcular las sumas de Riemann desde $x = 0$ hasta $x = 2$, para $n = 4$,

Conclusiones

Nuestro trabajo contribuyo a entender que el conocimiento matemático puede presentarse no necesariamente en forma de conceptos formales, formulas o algoritmos, sino en forma de graficaciones o de tablas numéricas. Donde la resolución se caracteriza de acuerdo al uso que se haga del saber para responder la situación. En nuestro caso, la graficación fue entendida como una práctica social que genera conocimiento y no como la representación estricta del concepto de función. Aceptar que cálculo de áreas es intrínseco al área bajo la curva, y que la expresión matemática que describe la situación son las sumas de Riemann, no es explícitamente el argumento gráfico.

Recomendaciones

Considerar a la graficación no como la representación estricta del concepto de función, sino como aquello que resignifica al conocimiento matemático, proporcionara en el estudiante sentido y significación a las sumas de Riemann, ya que soporta el desarrollo de razonamiento y de la argumentación. Tales resignificación podrán verse cristalizada en las intervenciones de los participantes ante situaciones para el cálculo aproximado del área deseada. De esta manera lo funcional de la matemática puede ser logrado mediante el uso de las gráficas.

A futuro

Nuestro siguiente trabajo consistirá en analizar las argumentaciones gráficas de los alumnos, al poder en escena la **situación aproximación de áreas**. Tal hecho nos permitirá hablar (nuevamente) de los usos de la gráfica con ciertos funcionamientos y son expresados de alguna forma (grafica), ya que tienen un fin argumentativo y que éstas se desarrollan en el transcurso de la vida escolar.

Referencias bibliográficas

- Ayres, F. (2005). *Cálculo*. McGraw-Hill.
- Cantoral, R. y Farfán, R. (2003). Matemática Educativa: Una visión de su evolución. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 6(1), 27-40.
- Cen, C. (2006). *Los funcionamientos y formas de las gráficas en los libros de texto: una práctica institucional en el bachillerato*. Tesis de Maestría. Cinvestav-IPN. México.
- Cordero, F. (2003). *Reconstrucción de significados del Cálculo Integral. La noción de acumulación como una argumentación*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Cordero, F. (2006). El uso de las gráficas en el discurso del cálculo escolar. Una visión socioepistemológica. *Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: un reporte Iberoamericano*. Díaz de Santos-Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. A. C. 265-286.
- Morales, F. y Cordero, F. (2007). El uso de las gráficas en la confrontación entre la continuidad Euleriana y la estabilidad de las ecuaciones diferenciales de segundo orden. En *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. Vol. 20. México: Grupo Editorial Iberoamericana.
- Morales, F. (2010). *El uso de las gráficas como un marco de referencia para resignificar la estabilidad de las ecuaciones diferenciales de segundo orden*. Tesis de Maestría no publicada, Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav-IPN, México.
- Stewart, J. (1999). *Calculo contextos y Contextos*. Ed. International Thomson.

Notas Biográficas

El **M.C. Fidel Morales Couoh** es profesor de Matemáticas del Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán, Oxkutzcab, México. Termino sus estudios de Posgrado en Matemática Educativa en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México. Ha presentado ponencias en congresos nacionales e internacionales de Matemática Educativa.

EL PAPEL DE LA EDUCACIÓN EN LA REDEFINICIÓN DE LA MUJER EN EL PRESENTE SIGLO

M. C. Martha Elvia Morales Márquez ¹

Resumen

El papel de la educación en la redefinición de la mujer en el presente siglo es sumamente importante, de hecho la escuela no puede ser realmente crítica mientras esté subordinada a una sociedad conservadora, poco democrática y estructuralmente inequitativa, la consecución de la igualdad entre los sexos en el sistema educativo se sustenta en un poderoso argumento basado en los derechos humanos y una sólida razón en materia de desarrollo porque hablar de hombre y mujer es hablar de dos seres complementarios y no antagónicos, así, el tema central de la historia es la política, el poder, y éste ha estado en manos de la mujer sólo esporádicamente. La mujer siempre ha vivido una vida episódica, condicionada siempre por muchos factores emocionales y biológicos. En el presente, la mujer exitosa está actuando desde una esfera masculina, por supuesto que ha tenido sus razones, aunque no se justifica. La mujer está dejando a un lado se esencia, su conciencia femenina, el adoptar un patrón masculino le ha permitido insertarse en los ámbitos de poder y de trabajo, pero esto le ha generado un costo muy alto.

Palabras clave

Educación, mujer, redefinición, masculino, femenino

Introducción

El México del nuevo milenio demanda que el sistema educativo nacional forme a los mexicanos como personas, como seres humanos conscientes, libres, irremplazables, con identidad, razón y dignidad, con derechos y deberes, creadores de valores y de ideales. En la escuela, los alumnos deben de encontrar las condiciones adecuadas para el desarrollo pleno de sus capacidades y potencialidades; de su razón y de su sensibilidad artística, de su cuerpo y de su mente; de su formación social y en valores; de su conciencia ciudadana y ecológica. Eso es lo que por derecho establece la Constitución Política en el Artículo tercero.

En este contexto, en la escuela se debe aprender la responsabilidad para ejercer con conciencia y responsabilidad la sexualidad y a convivir y relacionarse con los demás, sin embargo la educación no es la que se espera, se siguen reproduciendo los estereotipos, las clasificaciones en todos los niveles lo que genera desigualdades, discriminación y violencia. Por ello el objetivo del presente trabajo es analizar como la educación redefine a la mujer y la clara tendencia para adoptar patrones masculinos y escalar en el ámbito político, económico y social.

Así, lograr la igualdad entre hombres y mujeres exige una transformación en el acceso de la mujer, tanto a la propiedad, como al poder, que a la vez depende de procesos de empoderamiento de la mujer. Al mismo tiempo, su empoderamiento transforma las relaciones de género y, por consiguiente, es una precondition para lograr la igualdad entre hombres y mujeres. (Young, 1993: 158).

No es de extrañar la eterna pregunta que se hace a las mujeres que lograron destacar en la vida, pregunta que desde luego jamás se ha hecho a un hombre: "¿Qué hubiera preferido ser, hombre o mujer?". Esta pregunta tan insípida fue contestada por Simone de Bouvoir lacónica e inteligentemente: ¿Qué hombre o qué mujer? Porque evidentemente no es el sexo lo que importa sino el ser humano que llevamos dentro, la personalidad que vivimos, porque hombre y mujer no es una idea biológica, ni el rosa o el azul sino la consecuencia del sujeto vivido.

Connie Zueig (2013) argumenta que está emergiendo una nueva era en la conciencia que las mujeres tienen de sí mismas: la era de la feminidad consciente. Recogiendo los frutos del feminismo y de los movimientos del desarrollo personal, las mujeres tienen hoy la oportunidad de vivir una nueva y más profunda feminidad, una feminidad conscientemente elegida que incluye los beneficios de una larga lucha por la independencia.

¹ Asesora Académica T.C. Universidad Pedagógica Nacional. México. morales3005@hotmail.com

Educación y redefinición

Educación de la mujer

La Diosa Romana Themis, es representada, como una mujer majestuosa que en sus manos blande una espada que representa la ley y una balanza en señal de equidad y tiene los ojos vendados, en señal de imparcialidad. Themis es la personificación de la justicia y es un acto de justicia que todos los seres humanos reciban educación.

Pero ¿qué es la Justicia? Justicia es un vocablo que procede del latín Iusticia, de ius y que significa cosa que se puede reclamar en derecho. Y uno de los derechos fundamentales de la mujer en el presente siglo es el derecho a la Educación, de esta forma, la administración de la justicia estriba a su vez en determinar y defender los derechos de los individuos a acuerdo a lo establecido por la ley o por los principios de equidad.

De acuerdo al contexto anterior, el Artículo 3 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos determina: La educación que imparta el Estado-Federación, Estados, Municipios- tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez, el amor a la Patria y la conciencia de la solidaridad internacional en la independencia y en la justicia: Asimismo, el inciso c establece: Contribuirá a la mejor convivencia humana, tanto por los elementos que aporte a fin de robustecer en el educando, junto con el aprecio para la dignidad de la persona y la integridad de la familia, la convicción del interés general de la sociedad, cuanto por el cuidado que ponga en sustentar los ideales de fraternidad e igualdad de derechos de todos los hombres, evitando los privilegios de razas, de sectas, de grupos, de sexos o de individuos.

Ahora bien, si de acuerdo a lo establecido por el derecho, la educación es igual para todos los mexicanos, ¿porque las diferencias en la formación que se brinda en las instituciones educativas? Basta observar las esferas sociales, laborales y de poder, o simplemente una telenovela de T.V. Azteca o de Televisa para ver como definen a la mujer actual y el porqué los refritos tienen tanto éxito.

La educación no ha cumplido con el cometido establecido por los convenios internacionales y por lo que marcan las leyes mexicanas, reviste gran importancia como generadora de cambios en la formación de las personas, por lo que puede contribuir a eliminar estereotipos y construir la equidad de género, como un valor a transmitir en las instituciones educativas, así la escuela ha sido estudiada desde diversas perspectivas. Una de ellas es la perspectiva social. En ese sentido, tiene encomendada una serie de tareas orientadas al plano personal y social del niño y la niña, tales como contribuir a su desarrollo personal, físico, intelectual, afectivo y relacional. Intentando integrar a la persona en la comunidad como un miembro activo y participativo.

Sin embargo, la práctica educativa de los maestros está conformada por algo más que las técnicas de enseñanza que se generan dentro del salón de clases, en ella intervienen los significados, las percepciones y las acciones de maestros, alumnos, autoridades educativas, padres de familia y miembros de la comunidad, así como los aspectos políticos, administrativos y normativos que desde el Proyecto educativo nacional acotan la función del maestro, por lo tanto, comprenderla y analizarla críticamente no es fácil. Significa reconocerla en todo su dinamismo, recuperar su historia y lograr desagregar sus elementos constitutivos sin perder la noción de su totalidad. (Fierro, 1995:10)

La educación ha sido un factor determinante de la redefinición de la mujer en el presente siglo pero esto no se ha generado per se, si bien el proceso educativo tiene mucha influencia en la socialización de género y la reproducción de los estereotipos es evidente que es todo un proceso que se ha dado a través de los siglos. Si de Justicia es que todos los mexicanos reciban educación, también es justo que sea una educación imparcial para todos, sin embargo esto no es así, desde los contenidos curriculares, la evaluación, las expectativas de los docentes hacia las niñas y los niños, ha acentuado las diferencias, los estereotipos y la inequidad.

La educación como un factor determinante en la definición del ser, del sujeto es un producto del contexto social, del devenir, por ello el llegar a una redefinición como el que se genera en el presente milenio no es un producto de ahora, sino tiene sus antecedentes desde mucho antes de la era cristiana.

Definición de la mujer

Es importante destacar la influencia educativa del mito platónico, mismo que menciona que había hombres y mujeres andróginos, cada ser poseía cuatro brazos, cuatro piernas, dos cuerpos unidos por el vientre, pero un día fueron divididos en dos y desde entonces cada mitad busca reunirse en el mundo con su otra mitad complementaria.

Lo importante de esta explicación platónica es que parece confirmar la teoría de que no es en el campo de la biología donde puede encontrarse el origen de la superioridad de un ser sobre otro, pero sí en la cuestión social y cultural, en las oportunidades que pueden tener acceso, por ello es conveniente voltear hacia el origen, la historia del problema.

En el misterioso y lejano periodo de la prehistoria existía el concepto de que la madre procreaba en virtud de ciertas fuerzas mágicas independientes de toda relación sexual con el hombre. Esto dio origen al matriarcado y aparece el culto de la diosa tierra (Coatlicue).

Por otra parte, la diosa madre de la fertilidad, la Venus prehistórica fue adorada desde épocas inmemorables, de esta forma, la maternidad era considerada una función sagrada porque los primitivos ignoraban la participación del hombre en el acto de la procreación y pensaban que el acto de engendrar era producido por larvas ancestrales que se encontraban en lugares sagrados y que descendían del cuerpo de la mujer durante el sueño.

Se educaba con la creencia de que la naturaleza entera, en esta etapa de la prehistoria se presentaba como una madre, la tierra es mujer y la mujer está habitada por las mismas potencias oscuras de la tierra. El hombre frente a ella se sentía pasivo porque desconocía aun su poder creador, lo interesante es que la mujer, de acuerdo con esta creencia, por estar en contacto con las fuerzas oscuras de la naturaleza era la mediadora entre el más allá y el hombre.

De ahí que en la antigüedad griega y latina y debido a la cultura que poseían las mujeres, existieran tantas pitonisas y sibilas poderosas e inescrutables, estas sibilas grandiosas se convertirían (por el miedo que provocaban por la ignorancia de la época y por los conocimientos que poseían) en forma muy humillante en las brujas del mundo medieval, con la progresiva denigración que en sus funciones y en su oficio adquirió la mujer dentro de la sociedad de esta época.

La educación hacía la mujer cambia drásticamente, de hecho se nulifica, con el culto fálico va a surgir la pareja que engendra, la pareja de dioses. Cuando el hombre adquiere conciencia de su paternidad, de la parte importante que el tiene en la procreación, da paso al patriarcado, el eterno desequilibrio.

En los primeros tiempos de patriarcado, si bien no se intenta compensar las crueles desventajas con las que la naturaleza abruma a la mujer, por lo menos no se le perjudica. La mujer sufría la vida nómada, incierta, dura, de la naturaleza agreste, soportando además lactancia, preñez y la serie de problemas que su biología lleva implícita. Cuando los hombres cazadores nómadas se hicieron sedentarios y agricultores y cuando surgió la propiedad privada frente a la propiedad comunal, prevalece la ley del más fuerte y el hombre que excede en fuerza física y en vigor a la mujer, triunfó.

A la mujer activa y combativa, a la compañera, sucede la mujer sumisa, pasiva, la que se queda en la casa cuidando los hijos y una tierra que ya no le pertenece, ella no importa cuán avanzado esté su embarazo, cultiva la tierra mientras alimenta y cobija al hijo y lleva en su interior vida que siente patear en su vientre y trabaja doblemente, interiormente manteniendo al feto, exteriormente, manteniendo la tierra.

Con el patriarcado aparece el vínculo matrimonial. La propiedad privada y el vínculo matrimonial se establecen por hombres, entre hombres, siendo la mujer nada mas el instrumento, ella no decide, ella acata lo que se le impone, de ahí que el matrimonio desde sus orígenes no fue una institución establecida entre hombres y mujeres sino entre hombres. La mujer pasa a estar bajo la tutela del padre primero, del esposo después y, en caso de que enviudara, del cuñado o del hijo mayor.

La sociedad no le concedía el derecho prepararse, de cultivarse, de dirigir sus actividades, de ser ciudadana libre, por ello, la vida de la mujer transcurrió en una especie de infancia donde siempre le decían lo que debía hacer y quizás de allí surgió su tremenda inseguridad y frustración que ha caracterizado a la mujer hasta nuestros días.

Mujer actual

Pero en el presente milenio, la Organización de las Naciones Unidas, en consenso con 147 países y 42 ministros y jefes delegacionales identificaron objetivos que apuntan a la lucha contra la pobreza y el hambre, la reversión del deterioro ambiental, el mejoramiento de la educación y la salud, y la promoción de la igualdad entre los sexos, entre otros. Y ello se está llevando a cabo con éxito.

Así, declara la ONU que: En el primer informe del Observatorio de igualdad de género de América Latina y el Caribe, incluido en el documento *¿Qué Estado para qué igualdad?*, presentado durante la XI Conferencia Regional sobre la Mujer de América Latina y el Caribe, se analizaron los logros alcanzados por los gobiernos de los países de la región y los desafíos que enfrentaban para dar respuesta a las persistentes condiciones de desigualdad social y de género en materia de autonomía y empoderamiento económicos de las mujeres y su capacidad para decidir sobre los bienes materiales, los activos familiares y los ingresos.

Sin embargo, no ha sido completa, aun faltan muchos obstáculos por librar, la educación pese a las múltiples Reformas que ha tenido no ha sido suficiente para lograr una equidad de género, la institución, las actitudes de los docentes, la educación de los niños ha seguido con los viejos patrones de eres niña, eres rosa, puedes llorar, eres niño, no lloras, de azul y eres fuerte.

Torres (2004) menciona que: Así pues, la educación tiene que ver con el proceso de estructuración de la personalidad del niño y la niña, en tanto éstos son seres flexibles, maleables, cambiables y con capacidad de auto transformación. Es precisamente, a partir de la interrelación con las personas como se actualizan los modos de ver y hacer, potenciando la capacidad de expresión, la individualidad y las vivencias significativas, que les permite una acción responsable consigo mismo, con las otras personas y con el mundo.

Con estas premisas se puede arribar a lo que inquieta en esta breve disertación que constituirá un capítulo de la investigación cuya pregunta guía es: *¿Cómo influye la educación en la redefinición de la mujer en el presente siglo? ¿Es necesario adoptar un esquema masculino para poder lograr insertarse con éxito en las esferas de primer nivel? ¿Cómo se puede triunfar sin olvidar los principios femeninos?*

No es fácil responder estas interrogantes sin herir muchas susceptibilidades de organizaciones feministas, como afirmara Simone de Beauvoir de que "no se nace mujer, se llega a serlo". Y la mujer en el presente milenio está dejando a un lado se esencia. Si es el adoptar un patrón masculino le ha permitido insertarse en los ámbitos de poder y de trabajo, ha sido un precio muy alto.

La historia de la humanidad como la imagina Calderón de la barca, es un gran teatro del mundo, tiene un gran escenario en el que todos somos actores, pero siempre los primeros papeles los han representado los hombres. El tema central de la historia es la política, el poder, y éste ha estado en manos de la mujer sólo esporádicamente y el que una mujer haya gobernado no quiere decir que las mujeres hayan mandado. La mujer siempre ha vivido una vida episódica, condicionada siempre por muchos factores emocionales y biológicos. Y en el presente, la mujer exitosa está actuando desde una esfera masculina, pero ha tenido sus razones, aunque no se justifica.

La vida y el destino del hombre, del sexo masculino, forman un todo armónico, sus triunfos profesionales no contrarían su vida emocional ni familiar, la afianzan, despertando la admiración de su esposa. Los triunfos profesionales de una mujer están a menudo en contradicción con su vida emocional y le ocasionan problemas familiares, problemas que le llevan a una elección definitiva y dolorosa.

Como menciona la Dra. Parga (2008), después de muchos estudios y de explicación multidisciplinar de las particularidades del género femenino y de las diferencias culturales de las mujeres, debería escandalizar el hecho de la persistencia de las múltiples situaciones de discriminación, dependencia y subordinación en las

que de alguna manera viven hasta la fecha la gran mayoría de mujeres mexicanas.

Se considera que la realización del ser humano sólo es posible en la proyección a través de otros seres y, en sí esta acción, es una lucha permanente de la humanidad y en la que hombre y mujer deben dar la misma aportación, tener las mismas responsabilidades y también los mismos derechos y oportunidades.

Eso es lo que por justicia debe corresponder pero no es así, hombre y mujer tienen definiciones diferentes de tal magnitud que la mujer para conquistar un espacio en las esferas de poder ha tenido muchas veces que masculinizarse para lograrlo, ha dejado ser el símbolo que la representa ♀ el espejo de Venus, para ser algo más que imagen y convertirse en seres que en ningún momento quieren ser representadas por el arco de Apolo ♂ sino como personas capaces, sensibles y pensantes. Pero todo ello ha tenido un alto costo, ¿cómo se generó esta situación en el presente?

Para Parga (2008) las relaciones de género se expresan en valores, percepciones, prácticas y actitudes sociales que revaloran las concepciones de lo masculino y lo femenino en el imaginario colectivo. Las relaciones de género son puestas en práctica de acuerdo con las normas, leyes prescripciones y estereotipos que denotan relaciones de poder y autoridad.

De hecho, las tareas domésticas y otras similares impuestas como obligación a las mujeres nunca han carecido de importancia, pero siempre se han considerado secundarias. En la estructura milenaria de las relaciones sociales a las que denominan patriarcado, la producción, la calle, el trabajo remunerado y la vida pública se reservan para los hombres; de la misma manera, la reproducción, el hogar, los cuidados personales, la vida privada se les asignan a las mujeres. Por milenios se han hecho a los hombres especialistas en la construcción cultural, la ley, el gobierno, el poderío, el dominio, la violencia y la civilización.

La desigualdad de género, eje alrededor del cual se estructuran o potencian otras desigualdades sociales insta un orden asimétrico, bajo el cual hombres y mujeres se apropian diferencialmente de espacios, poderes, recursos, derechos y oportunidades, con profundas implicaciones en todas las dimensiones de la vida social y de la experiencia cotidiana. En este contexto, la perspectiva de género surge en la segunda mitad del siglo XX, como una propuesta de transformación democrática y se consolida como una herramienta enfocada a superar las raíces y manifestaciones de la desigualdad entre hombres y mujeres, pero en el siglo XXI, llama la atención el estereotipo de la mujer triunfadora.

La discriminación, la dependencia y la subordinación son problemáticas que la escuela debe revertir, pero no lo ha logrado, la institución educativa no puede ser realmente crítica mientras esté subordinada a una sociedad conservadora, poco democrática y estructuralmente inequitativa.

Conclusiones y recomendaciones

Pertenecer a un género y solo a uno es mucho más que ser diferente, es adquirir a priori y de manera involuntaria, una condición genérica para toda la vida. La definición abarca el conjunto de características genéticas, de edad, de clase, étnicas y otras que definen y ubican social, política, cultural e históricamente a las personas en las relaciones de producción y reproducción de la vida. Esa desigualdad se concreta en las posibilidades culturales, políticas y sociales de vida, ya que los hombres por el solo hecho de serlo, tienen de antemano el poder del dominio genérico.

Las mujeres, por ser mujeres, son sujetas a la opresión y sólo desde ella manejan sus poderes que siempre han sido subalternos. Sin embargo se asiste ante nuevos escenarios que permiten, si se tiene el cuidado de estar preparado con el nivel de competencias que la sociedad reclama ocupar puestos relevantes en la sociedad... no hay camino, se hace camino al andar... y la mujer puede y si recuerda su esencia no necesita imitar prototipos masculinos.

Por ello una alternativa sería atender recomendaciones como:

- ✓ Que se generen acciones a verificar como se realiza el acto educativo en las instituciones educativas, desde la básica hasta la superior.

- ✓ Que los profesionistas que pretendan ingresar en el sector educativo no basten las credenciales profesionales que presenten, sino también que se les evalúe en su perfil psicológico y forma de actuar en cuanto a equidad y género.
- ✓ Diseñar una propuesta educativa acorde a las características de la región que considere la autoestima del hombre y la mujer para que se valoren como tal, y entiendan que las oportunidades son de todos.

La consecución de la igualdad entre los sexos en el sistema educativo se sustenta en un poderoso argumento basado en los derechos humanos y una sólida razón en materia de desarrollo porque hablar de hombre y mujer es hablar de dos seres complementarios y no antagónicos.

Día con día se impone una realidad incuestionable: el hombre y la mujer solo podrán progresar juntos, aliados, empeñados en un esfuerzo común. En la familia, en el trabajo, en las naciones, los derechos del hombre y la mujer van emparejándose al tiempo que se advierte que ambos habitan el mismo espacio, y que es necesario que ambos colaboren estrechamente para conseguir un mundo mejor. La mujer se redefine en relación a su realización con su esencia, con su ser, no necesita copiar patrones, ella es ella.

Referencias

- Adams, Bárbara et al. (2005), *Cómo incluir la dimensión de género en una propuesta*: Guía para participar en conferencias Mundiales de las Naciones Unidas, UNIFEM, Nueva York
- Beauvoir Simone. (1994). *El segundo sexo* (vols. 1 y 2). México D.F. Alianza Respuestas por una antropología reflexiva. México, D.F., Grijalbo
- Mead, Margaret (2010) *Sexo y temperamento en las sociedades primitivas*. Checoslovaquia, Sociologické nakladatelství
- Mill, John Stuart y Harriet Taylor Mill (1973). *Ensayo sobre la igualdad humana*. Barcelona., Alianza
- Parga Romero, Lucila (2008). *La Construcción de los estereotipos del género femenino en la escuela secundaria*. México D.F. Universidad Pedagógica Nacional
- Platón. (2012). "El banquete". México D.F. Folio, S.A.
- Torres, L. (2004) *Tres enfoques teórico-práctico*. México: Trillas
- Zweig, Connie (2013) *Ser mujer*, Barcelona, Kairós.

Estudio del compromiso estudiantil universitario y su relación con variables sociodemográficas

M.I.S. Erika Yunuen Morales Mateos ¹, M.I.S. María Arely López Garrido ²,
Dr. Carlos Alberto Ochoa Ortíz³ y Dr. José Alberto Hernández Aguilar ⁴

Resumen— Actualmente, en el ámbito de investigación psicológica de las organizaciones, existe un cambio hacia la vertiente positiva de la psicología. Los estudios están empezando a focalizarse sobre las fortalezas y el funcionamiento óptimo del ser humano, no tanto sobre sus debilidades. El objetivo de esta investigación es dar a conocer a través de métodos estadísticos, correlaciones existentes entre variables consideradas como parte del compromiso estudiantil universitario (absorción, dedicación y vigor) y variables sociodemográficas. El diseño de la investigación es de tipo no experimental cuantitativa y transversal. Como resultado se analiza la relación entre estas variables describiéndolas en términos numéricos. Estos resultados presentan un panorama general del compromiso estudiantil desde la perspectiva de la psicología positiva.

Palabras clave— comportamiento humano, salud emocional, pruebas psicológicas, TI, software especializado.

Introducción

La psicología, durante mucho tiempo, estuvo centrada integralmente en el proceso de enfermedad, analizando el origen y desarrollo de los síntomas, así como en la búsqueda de formas de revertirla. A mediados de los años 50, el humanismo trajo una nueva perspectiva, enfocada a la salud y no en la enfermedad; las capacidades y el potencial, en lugar del síntoma, aunque, gran parte de los profesionales aún mantuvieron su enfoque en la patología. En los años 90, con la Psicología Positiva, regresa la visión positiva del ser humano, rescatando el énfasis en la prevención y en los aspectos promotores de la salud. Por lo que desde los comienzos de este siglo, se ha puesto más atención sobre lo que ha sido llamado psicología positiva: el estudio científico de las capacidades humanas y su funcionamiento óptimo (Schaufeli y Bakker, 2004). Uno de los conceptos que se maneja dentro de la psicología positiva es el engagement. El engagement se ha convertido así en los últimos años en un concepto muy de moda en el ámbito de los negocios y la consultoría, siendo más reciente y menos conocido su estudio en el ámbito académico. En términos generales podemos decir que las connotaciones diarias del engagement se refieren a la vinculación, la implicación, el compromiso, la pasión, el entusiasmo, el esfuerzo y la energía en relación a lo que se hace (Casuso, 2011). El engagement se ha definido como (Schaufeli y Bakker, 2004): “El engagement es un estado mental positivo, satisfactorio y relacionado al trabajo, caracterizado por vigor, dedicación y absorción. Más que un estado específico y momentáneo, el engagement se refiere a un estado afectivo-cognitivo más persistente e influyente, que no está enfocado sobre un objeto, evento, individuo o conducta en particular. El vigor se caracteriza por una gran voluntad de dedicar el esfuerzo al trabajo y la persistencia ante las dificultades. La dedicación se refiere a estar fuertemente involucrado en el trabajo y experimentar una sensación de entusiasmo, inspiración, orgullo, reto y significado. La absorción se caracteriza por estar totalmente concentrado y felizmente inmerso en el trabajo, de tal manera que el tiempo pasa rápidamente y se experimenta desagrado por tener que dejar el trabajo”.

Con el propósito de conocer un panorama sobre el compromiso estudiantil universitario y su relación con variables sociodemográficas se presentan un estudio en el cual se puede apreciar la relación engagement, edad y sexo de estudiantes universitarios de una universidad del sur de México. La investigación presentada tiene un enfoque cuantitativo, el diseño es de tipo transversal, descriptivo y correlacional (Hernández, Fernández, y Baptista, 2006). Dar a conocer esta información permitirá establecer estrategias adecuadas para lograr la formación integral del estudiante.

¹ La M.I.S. Erika Yunuen Morales Mateos es Profesora Investigadora en la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco, México. erika.yunuen.m.m@hotmail.com (**autor correspondiente**)

² La M.I.S. María Arely López Garrido es Profesora Investigadora en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco, México. a_garrido72@hotmail.com

³ El Dr. Carlos Alberto Ochoa Ortíz es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México, alberto.ochoa@uacj.mx

⁴ El Dr. José Alberto Hernández Aguilar es Profesor Investigador en la Facultad de Contaduría, Administración e Informática de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, México. jose_hernandez@uaem.mx

Método en la investigación aplicada

Diseño

La investigación presentada tiene un enfoque cuantitativo, el diseño es de tipo transversal, descriptivo y correlacional. La técnica empleada para la recopilación de información fue el cuestionario.

Participantes

El tipo de muestra es no probabilística de tipo dirigida y por conveniencia, se integra de todos aquellos estudiantes que han participado voluntariamente en la aplicación de los cuestionarios. Finalmente la muestra está integrada por un total de 89 alumnos inscritos en una institución de nivel superior en el sur de México.

Instrumento

Schaufeli y Bakker (2004) han desarrollado un cuestionario llamado Escala Utrecht de Engagement en el Trabajo, (Utrecht Work Engagement Scale, UWES), cuestionario originariamente creado para la población holandesa que ha sido validado para diferentes países, la cual incluye los tres componentes constitutivos del engagement, siendo estos las dimensiones del instrumento:

El vigor, se evalúa mediante seis ítems, que se refieren a los altos niveles de energía y resiliencia, la voluntad de dedicar esfuerzos, no fatigarse con facilidad, y la persistencia frente a las dificultades. Aquellos que presentan altos puntajes en vigor generalmente tienen mucha energía, entusiasmo y resistencia cuando trabajan, mientras aquellos que presentan bajos puntajes, tienen menos energía, entusiasmo y resistencia en lo que concierne a su trabajo.

La dedicación, se evalúa mediante cinco ítems que se refieren al sentido o significado del trabajo, a sentirse entusiasmado y orgulloso por su labor, y sentirse inspirado y retado por el trabajo. Aquellos que presentan altos niveles en dedicación se identifican fuertemente con su trabajo porque la experiencia es significativa, inspiradora y desafiante. Por lo tanto, ellos generalmente se sienten entusiasmados y orgullosos en relación a su trabajo. Aquellos que presentan bajos puntajes, no se identifican con su trabajo porque ellos no consideran la experiencia como significativa, inspiradora o desafiante, y no se sienten ni entusiasmados, ni orgullosos, en relación a su trabajo.

La absorción, se evalúa mediante seis ítems que se refieren a estar felizmente inmerso en su trabajo y presentar dificultad para dejarlo, de tal forma que el tiempo pasa rápidamente y uno se olvida de todo a su alrededor. Aquellos que presentan altos puntajes en absorción, están usualmente contentos de involucrarse en su trabajo, se sienten inmersos en él y presentan dificultad para dejarlo porque la actividad los impulsa. Como consecuencia de ello, se olvidan de todo alrededor y el tiempo parece volar. Los que presentan bajos puntajes en absorción, no se sienten involucrados o inmersos en el trabajo, no presentan dificultad en dejarlo ni dejan de poner atención a su entorno ni al tiempo que transcurre. Además de la versión para empleados, se desarrolló la versión del Utrecht Work Engagement Scale for Students (UWES-S). Los ítems que integran este cuestionario de tres dimensiones fueron cambiados usando el enfoque estudiantil se muestra en la Figura 1.

Vigor (VI)	<ul style="list-style-type: none">▪ Mis tareas como estudiante me hacen sentir lleno de energía (VI1)*▪ Me siento fuerte y vigoroso cuando estoy estudiando o voy a las clases (VI2)*▪ Cuando me levanto por la mañana me apetece ir a clase o estudiar (VI3)*▪ Puedo seguir estudiando durante largos periodos de tiempo (VI4)▪ Soy muy "resistente" para afrontar mis tareas como estudiante (VI5)▪ En mis tareas como estudiante no paro incluso si no me encuentro bien (VI6)
Dedicación (DE)	<ul style="list-style-type: none">▪ Creo que mi carrera tiene significado (DE1)▪ Estoy entusiasmado con mi carrera (DE2)*▪ Mis estudios me inspiran cosas nuevas (DE3)*▪ Estoy orgulloso de hacer esta carrera (DE4)*▪ Mi carrera es retadora para mí (DE5)
Absorción (AB)	<ul style="list-style-type: none">▪ El tiempo "pasa volando" cuando realizo mis tareas como estudiante (AB1)▪ Olvido todo lo que pasa alrededor de mí cuando estoy abstraído con mis estudios (AB2)▪ Soy feliz cuando estoy haciendo tareas relacionadas con mis estudios (AB3)*▪ Estoy inmerso en mis estudios (AB4)*▪ Me "dejo llevar" cuando realizo mis tareas como estudiante (AB5)*▪ Es difícil para mí separarme de mis estudios (AB6)

Las Figura 1. Items que integran las dimensiones del UWES-S

Las respuestas se cuantifican según una escala tipo Likert, en la que 0 significa totalmente en desacuerdo y 6 totalmente de acuerdo con la afirmación reflejada en el ítem. Altas puntuaciones en estas dimensiones reflejan elevados niveles de compromiso con los estudios (Liébana-Presa et al., 2014).

Procedimiento

En la recolección de información fue empleado un cuestionario en línea, el cual se aplicó de manera suministrada y autosuministrada. El instrumento de recolección de información para la variable engagement fue el cuestionario UWES-S, el cual se complementó con preguntas correspondientes a variables sociodemográficas, en este caso la edad y el género, cuya relación fue considerada por los autores del instrumento original.

Análisis de los datos y resultados

Los análisis estadísticos presentados y la base de datos se han realizado mediante el programa informático SPSS 22.0 (Statistical Package for the Social Sciences) versión de prueba. Los resultados de los análisis psicométricos del UWES, realizados por los autores, indican que este instrumento cuenta con una validez factorial aceptable, así como una consistencia interna adecuada, en todos los casos, los valores del alfa de Cronbach son iguales o superan el valor crítico de .70 Schaufeli y Bakker (2004).

Características sociodemográficas de los participantes

En esta investigación participaron 89 estudiantes, un total de 37 mujeres (41.6%) y 52 hombres (58.4%), la tabla 1 muestra esta información. Las edades fueron clasificadas por rangos, resultando así, 31 participantes que tienen entre 17 y 19 años (34.8%), 40 entre 20 y 22 años (44.9%), 18 23 años o más (20.2%), esta información se muestra en la tabla 2. Otro estadístico descriptivo para la edad es la media, la cual es de 20.359 con una desviación de 1.8.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1. Mujer	37	41.6	41.6	41.6
2. Hombre	52	58.4	58.4	100.0
Total	89	100.0	100.0	

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de la variable Género

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 2. Entre 17 y 19 años	31	34.8	34.8	34.8
3. Entre 20 y 22 años	40	44.9	44.9	79.8
4. 23 años o más	18	20.2	20.2	100.0
Total	89	100.0	100.0	

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de la variable Edad

Descriptivos del UWES-S

Las medias obtenidas en cada dimensión para el cuestionario del compromiso académico (UWES-S) fueron para el vigor 4.009, la dedicación 4.748 y la absorción del 4.110 y la desviación estándar de 1.030, 1.062 y 1.086 respectivamente. En cuanto al engagement tiene una media de 4.289 y una desviación estándar de 0.989 (ver tabla 3).

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Vigor	89	1.500	6.00	4.009	1.030
Dedicación	89	1.800	6.00	4.748	1.062
Absorción	89	1.167	6.00	4.110	1.086
Engagement	89	1.656	5.889	4.289	.989
N válido (por lista)	89				

Tabla 3. Estadísticos descriptivos del instrumento UWES-S

Otra análisis realizado fue el de la relación entre los elementos del instrumento UWES-S y el género a través de las estadísticas de grupo y la prueba t para muestras independiente, como se puede observar en la tabla 4, no existen diferencias significativas entre los puntajes alcanzados por los hombres y mujeres, resultando: vigor ($t=0.936$, $p=0.849$), dedicación ($t=0.425$, $p=0.455$), absorción ($t=1.307$, $p=0.825$) y finalmente la variable engagement ($t=0.954$, $p=0.893$).

	Género: 1=Mujer 2=Hombre	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Sig.	t
Vigor	1.00	37	4.130	1.048	.172	.849	.936
	2.00	52	3.923	1.019	.141		
Dedicación	1.00	37	4.805	1.205	.198	.455	.425
	2.00	52	4.707	.958	.132		
Absorción	1.00	37	4.288	1.061	.174	.825	1.307
	2.00	52	3.983	1.097	.152		
Engagement	1.00	37	4.408	1.015	.166	.893	.954
	2.00	52	4.204	.972	.134		

Tabla 4. Relación entre los elementos del instrumento y el género a través de las prueba t

En cuanto a la edad y los elementos que conforman el engagement, los resultados de la tabla 5 muestran los resultados del cálculo de coeficiente de correlación de Spearman, indicando que no se ha encontrado una relación estadísticamente significativa.

		Edad
Vigor	Coeficiente de correlación	.020
	Sig. (bilateral)	.852
	N	89
Dedicación	Coeficiente de correlación	.074
	Sig. (bilateral)	.492
	N	89
Absorción	Coeficiente de correlación	.053
	Sig. (bilateral)	.619
	N	89
Engagemen t	Coeficiente de correlación	.045
	Sig. (bilateral)	.678
	N	89
Edad	Coeficiente de correlación	1
	Sig. (bilateral)	
	N	89
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).		

Tabla 5. Correlación entre la edad y los elementos que integran el UWES-S

Conclusiones

Una forma de poder contar con información que permita conocer nuevos factores que impactan en la formación de los estudiantes universitarios en México, es llevar a cabo estudios siguiendo el paradigma de psicología positiva,

como es el compromiso estudiantil junto con otras variables sociodemográficas, que generen resultados para establecer estrategias adecuadas para lograr la formación integral del estudiante el uso de las TIC como herramientas de apoyo en las ciencias del comportamiento, en esta investigación se presentan dos vertientes. Como resultado de este estudio se presenta un panorama sobre estadísticos de frecuencias, descriptivos y correlacionales sobre variables que integran el instrumento UWES-S y las variables sociodemográficas: edad y género. Se ha podido observar que en esta muestra se tiene niveles promedio de engagement, así como en los elementos agrupados que integran este cuestionario, sin existir una diferencia significativa entre los puntajes de hombres y mujeres. Los estudiantes tienen una edad promedio de 20 años, no se presenta una correlación fuerte este dato y el constructo.

Referencias

Casuso, M. J. "Estudio del Estrés, Engagement y Rendimiento Académico en Estudiantes Universitarios de Ciencias de la Salud". Disertación doctoral publicada, Universidad de Málaga, España, 2011.

Hernández S, R., Fernández C, C., y Baptista L, P. "Metodología de la investigación". México: McGraw Hill, 2010.

Liébana-Presa, C., Fernández-Martínez, M. E., Ruiz, A., Muñoz-Villanueva, M. C., Vázquez-Casares, A. M. y Rodríguez-Borrego, M. A. "Malestar psicológico en estudiantes universitarios de ciencias de la salud y su relación con engagement académico". Rev Esc Enferm US, 48(4), 715-722. 2014. DOI: 10.1590/S0080-623420140000400020

Schaufeli, W. y Bakker, A. "UWES Utrecht Work Engagement Scale. Occupational Health Psychology Unit Utrecht University". 2004. Dirección de Internet: http://www.wilmarschaufeli.nl/publications/Schaufeli/Test%20Manuals/Test_manual_UWES_English.pdf

SPSS 22.0. "Statistical Package for the Social Sciences". Dirección de Internet: <http://www-01.ibm.com/software/mx/analytics/spss/>

LA DIGNIDAD HUMANA FRENTE A LA LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA EN MEXICO

M.D. Angel Morales Velueta¹, Dra. Blanca Lilia Ramos González, Dr. Jesús Hernández del Real

Resumen: Hoy en día con las reformas estructurales al sistema tributario en México donde hubo un aumento en las tasas de impuestos para las personas físicas y disminuye el tope de las deducciones personales, nos encontramos que frente a los derechos humanos de garantizar la dignidad humana por parte de los Países, éstos tienen la obligación de establecer mecanismo garantes para que sus habitantes gocen de la libertad económica necesaria para poder subsistir, donde las cuestiones de contribuir se vuelve una parte de estudio y el Estado Mexicano debe procurar al establecer la carga respetar el principio del mínimo vital o existencial, que se ha discutido en la jurisprudencia internacional, y en nuestro país a través de los diversos precedentes del poder judicial.

Palabras claves: Derechos Impuesto, mínimo, vital, exento, ISR.

INTRODUCCIÓN

Muchos litigantes hoy en día debatimos ante los tribunales los derechos humanos de los contribuyentes tales como; derecho al reconocimiento de la personalidad jurídica, derecho a la protección de la vida privada y los datos personales, de la honra y de la dignidad personal, a su intimidad, derecho a la inviolabilidad del domicilio, derecho a la propiedad privada, derecho a la presunción de inocencia, entre otros (que por razones de espacio no los mencionamos), y que el Estado Mexicano ha violentado a través de las Reformas al Código Fiscal de la Federación.

Sin embargo poco se ha hablado sobre el Derecho sustantivo del Derecho tributario en concordancia con los derechos humanos, tal como lo es el crear el tributo, medir y evaluar si éstos han cumplido con los requisitos de alinearse a la dignidad de la persona para satisfacer sus necesidades elementales de supervivencia antes de contribuir.

Y sí, muchos de nosotros hoy en día defendemos a grandes contribuyentes en la parte de los derechos humanos antes aludidos, pero pocos nos hemos centrado al estudio de los más necesitados y que también son contribuyentes que si bien sus ingresos se ven reducidos por la situación económica de este país no hay que restarles importancia en el estudio del derecho tributario, porque precisamente he ahí en los más necesitados y desprotegidos la verdadera naturaleza de los Derechos Humanos, aun cuando éstos no tengan para pagar a grandes corporativos para una defensa fiscal es nuestro deber como fiscalistas ser ecuanímenes a los principios de justicia tributaria sin clasificar, ni etiquetar, ni menospreciar a aquellos que de una manera injusta pueden ser afectados por la imposición de los diferentes gravámenes.

Por lo anterior nos vemos en la necesidad de saber que medidas toma el Estado Mexicano en cumplimiento de la protección de la dignidad de los contribuyentes, cuáles serían los conceptos o categorías que desde la perspectiva de los derechos humanos se deben de garantizar y que parámetros y mecanismo de la legislación del impuesto sobre la renta adopta para dar cumplimiento.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Unos de los ejes rectores de la justicia tributaria y respetando el principio de generalidad es precisamente el diferenciar que sector de la ciudadanía por razones económicas no están obligados a contribuir, dentro del cual existe una institución del derecho fiscal que se materializa al momento de configurar el gravamen denominado MINIMO EXENTO, que significa la cantidad no sujeta a pagar, a partir de la cual se aplica la parte alícuota que corresponda,

¹M.D. Angel Morales Velueta es profesor investigador en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco Villahermosa Tabasco, Mexico mastervelueta@hotmail.com. (Autor Corresponsal)

Dra. Blanca Lilia Ramos González es profesora investigadora en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y en la Universidad Tecnológica de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México azulblanca24@hotmail.com

Dr. Jesús Hernández del Real es profesor investigador en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco Villahermosa Tabasco, México. jhdr1957@outlook.com

en otras palabras es: “la proporción de ingresos que en determinados impuestos se considera que no da lugar al pago de un porcentaje, comenzando la obligación de contribuir cuando se supera dicha cantidad”.²

Como vemos esta figura garantiza que las leyes tributarias en razón de la equidad debe establecer mecanismos en donde describa quienes nos están obligados a contribuir o bien que procedimientos elige el legislador al momento de establecer la carga para que los más desprotegidos no se trastoque el ingreso mínimo para la subsistencia humana, por lo que lo convierte entonces en una figura de carácter “cuantitativo”, por lo tanto, el reto para establecer las políticas económicas y fiscales sería saber cuál es ese mínimo de ingresos que estaría protegido y como se determinaría.

En España por ejemplo todas las personas físicas residentes tienen la obligación de confirmar el borrador de la renta a Hacienda y presentar la declaración del Impuesto sobre la Renta de Personas Físicas (IRPF). Sin embargo, hay contribuyentes exentos de esta obligación que está fijado en los 22.000 euros brutos anuales procedentes de un sólo pagador. En el caso de haber percibido rentas procedentes de más de un pagador, el mínimo para hacer la declaración de la renta será de 11.200 euros para 2014.³

En nuestro país tenemos una ley que se denomina Impuesto sobre la Renta, dentro de la cual en su Título IV establece los mecanismos de tributación que el ciudadano mexicano como persona física estaría obligado a tributar cuando manifieste hechos económicos descritos en los capítulos ahí establecidos.

DESARROLLO.

El mínimo exento y su diferencia con el mínimo vital.

El derecho a un mínimo vital es un derecho innominado de la jurisprudencia internacional y es consecuencia directa de los principios de dignidad humana y de Estado Social de Derecho que definen la organización política, social y económica justa acogida como meta por el pueblo de Colombia en su Constitución.⁴

Este concepto de derecho evolucionó hacia la dignidad humana por lo que el Tribunal Constitucional de Colombia estableció que éste abarca los requerimientos básicos indispensables para asegurar la digna subsistencia de la persona y de su familia, no solamente en lo relativo a alimentación y vestuario sino en lo referente a salud, educación, vivienda, seguridad social y medio ambiente, en cuanto factores insustituibles para la preservación de una calidad de vida que, no obstante su modestia, corresponda a las exigencias más elementales del ser humano. Decimos entonces que el Derecho al mínimo vital su ámbito de protección son las Personas Humanas, por lo que en México en materia tributaria la Suprema Corte de Justicia lo ha enfocado como proyección del principio de proporcionalidad, por virtud del cual el legislador tributario, al momento de diseñar el objeto de las contribuciones e identificar la capacidad idónea para contribuir, debe respetar un umbral libre o aminorado de tributación, según sea el caso, correspondiente a los recursos necesarios para la subsistencia de las personas.⁵

Por lo anterior entonces podemos decir que este derecho reconocido en los Códigos civiles de los Estados y abarcan: Los alimentos que comprenden la comida, el vestido, la habitación y la asistencia en casos de enfermedad, respecto de los menores, los alimentos comprenden, además, los gastos necesarios para la educación básica del alimentista, y para proporcionarle algún oficio, arte o profesión honestos y adecuados a su circunstancias personales.

Así como para su sano esparcimiento que le permitan un desarrollo integral.

² La suprema corte de justicia de la nación en México ha considerado que existe un derecho innominado dentro del marco jurídico mexicano denominado “mínimo vital” concepto tomado de la jurisprudencia internacional, cuya finalidad es la protección de la dignidad humana del contribuyente frente gravámenes de agresivos.

³ La Ley de IRPF dicta en su artículo 8 que son contribuyentes por el Impuesto de la renta todas “las personas físicas que tengan su residencia habitual en territorio español”, así como “las personas físicas que tuviesen su residencia habitual en el extranjero por alguna de las circunstancias previstas en el artículo 10 de esta Ley“. Y es que a priori, todo trabajador, pensionista y cualquier persona que obtenga algún tipo de renta, debe tributar por este impuesto. Sin embargo, la realidad es diferente y existen varias salvedades a esta obligación general. De hecho, la obligatoriedad dependerá de los ingresos que se obtengan y su procedencia, así como de las deducciones que se pueda practicar cada contribuyente.

⁴ La corte Constitucional colombiana ha reconocido desde el año 1992 con la Sentencia T-426/92 “el derecho a la subsistencia” donde ha establecido que toda persona requiere de un mínimo de elementos materiales para subsistir y busca garantizar las condiciones económicas y espirituales necesarias para la dignificación de la persona humana y el libre desarrollo de su personalidad”. <http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/1992/t-426-92.htm> consultado el 02 de Mayo del 2014 p.1.

⁵ Tesis P. X/2013 (9a.) Gaceta del Semanario Judicial de la Federación Décima Época Tomo I, Página: 133 Derecho al mínimo vital. El legislador cuenta con un margen de libre configuración en cuanto a los mecanismos que puede elegir para salvaguardarlo.

Pero entonces que entendemos como ¿mínimo exento?. Iniciaremos a definir qué se entiende por exención en materia tributaria, el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (RAE), lo define como: la ventaja fiscal de la que por ley se beneficia un contribuyente y en virtud de la cual es exonerado del pago total o parcial de un tributo.

La exención tributaria puede entenderse como la liberación parcial o total de la deuda con el sujeto activo del impuesto; con esta figura no surge la obligación tributaria, porque la norma exentiva se lo impide. Con su inclusión en los textos legales se interrumpe el nexo entre el hecho imponible como causa de la obligación tributaria y el cumplimiento de la misma mediante el gravamen aplicado a su base imponible.

La Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) en varias jurisprudencias ha concluido que mientras una exención se establezca con carácter general, sin pretender favorecer a determinada persona, sino para que gocen de ella todos los que se encuentran incluidos dentro de la situación prevista, no se viola lo dispuesto por el artículo 28 constitucional.

Los ingresos exentos los serán aquellos que así la ley los determine en forma expresa, mientras que los no objeto o sujeción lo serán tanto aquellos que la ley de la materia lo reconozca como tales, así como todos aquellos que no queden comprendidos dentro del hecho imponible y por interpretación queden excluidos.

Lo anterior entonces nos conlleva a decir que el mínimo exento es un parámetro cuantificable del mínimo vital y no como muchos que afirman como conceptos sinónimos.⁶

Los mecanismos de protección en la ley del impuesto sobre la renta en cumplimiento con el mínimo vital.

En nuestro país se ha establecido en la “Ley del Impuesto Sobre la Renta Título IV de las Personas Físicas” los mecanismos que atienden al mínimo exento, encontramos las siguientes:

a) Tiempo extraordinario laborado

A los trabajadores de SMG, se les exentará el total del tiempo extraordinario legalmente permitido por la legislación laboral (tres horas diarias por tres veces a la semana).

b) Día de descanso laborado

Está totalmente exento para trabajadores que perciban el salario mínimo general, en los demás casos, el 50% del salario percibido. No obstante, este pago deberá adicionarse a las horas extras que en su caso se hubiera laborado en la misma semana, y para ambos conceptos aplicará el límite de los cinco SMG⁷ a la semana.

c) Indemnizaciones por riesgos de trabajo o enfermedades

Totalmente exentos siempre que se otorguen en términos de las leyes, por contratos colectivos de trabajo o por contratos ley.

d) Jubilaciones, pensiones, haberes de retiro, pensiones vitalicias u otras formas de retiro

Por un monto diario que no exceda de 15 veces el salario mínimo general del área geográfica del contribuyente, por el excedente se pagará el impuesto.

e) Reembolso de gastos médicos, dentales, hospitalarios y de funeral

Exento en su totalidad cuando sean concedidos de manera general, de conformidad con las leyes o contratos de trabajo.

f) Previsión social

Para este tipo de prestaciones como por ejemplo vales de despensa, de gasolina, subsidios por incapacidad, becas educacionales para los trabajadores o sus hijos, guarderías infantiles, actividades culturales, deportivas, etc., deben concederse de forma general de acuerdo con las leyes o contratos de trabajo y se encontrarán totalmente exentos cuando la suma de los salarios y estas prestaciones no excedan del equivalente a siete veces el SMG elevado al año,

⁶ En el Semanario Judicial de la Federación, Tomo VII, de junio de 1991: **EXENCIÓN DE IMPUESTOS. SÓLO COMPETE ESTABLECERLA AL PODER LEGISLATIVO EN UNA LEY, NO AL EJECUTIVO EN USO DE LA FACULTAD REGLAMENTARIA.** El establecimiento de exenciones fiscales, es facultad exclusiva del órgano legislativo, por lo que no cabe aceptar su ejercicio por parte del Ejecutivo a través de reglamentos, según se infiere del artículo 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en cuanto prohíbe “las exenciones de impuestos en los términos y condiciones que fijan las leyes”, reserva que se confirma por la íntima conexión que la parte transcrita tiene con la fracción IV del artículo 31 constitucional, que al establecer la obligación de contribuir al gasto público, impone la condición de que ello se logre “de la manera proporcional y equitativa que dispongan las leyes”. Esta Suprema Corte siempre ha interpretado que en este aspecto, por ley debe entenderse un acto formal y materialmente legislativo, por lo cual ha de considerarse que si la creación de tributos, así como sus elementos fundamentales son atribuciones exclusivas del legislador, también lo es la de establecer exenciones impositivas, que guardan una conexión inseparable con los elementos tributarios de legalidad y equidad, sin que valga en contra de tales disposiciones constitucionales, ningún precepto legal.

⁷ Para efectos se entiende que SMG, es el salario mínimo general de la zona que le corresponde al contribuyente.

si exceden, solo se exentará por previsión social hasta el equivalente a un SMG elevado al año. Esta limitación en ningún caso deberá dar como resultado que la suma de los salarios y el importe de la exención determinada, sea inferior a siete veces el SMG elevado al año.

Este límite no aplica para: jubilaciones, pensiones, haberes de retiro, pensiones vitalicias, indemnizaciones por riesgos de trabajo o enfermedades, que se concedan en términos de las leyes, contratos colectivos de trabajo o contratos ley, reembolsos de gastos médicos, dentales, hospitalarios y de funeral, concedidos de manera general conforme a las leyes o contratos de trabajo, seguros de gastos médicos, seguros de vida y fondos de ahorro.

g) *Fondo de ahorro*

Exento siempre que el empleador cumpla los requisitos para su deducibilidad, entre los cuales se encuentra que la aportación patronal no rebase del equivalente a 1.3 veces el SMG elevado al año cuota de seguridad social a cargo del trabajador pagada por el patrón.

h) *Pagos por retiro (incluye prima de antigüedad y liquidación laboral)*

Estarán exentos hasta por el equivalente a 90 VSMG por cada año de servicio. Los años de servicio serán los que se hubieran considerado para el cálculo de los conceptos mencionados. Toda fracción de más de seis meses se considerará un año completo, por el excedente se pagará el impuesto.

i) *Aguinaldo*

Hasta el equivalente a 30 SMG⁸

j) *Prima vacacional y PTU*

Cada uno de estos pagos tiene derecho a una exención del equivalente a 15 SMG

k) *Prima dominical*

Un SMG por cada domingo laborado.

l) *Enajenación de bienes muebles*

La ganancia que se obtenga por la enajenación de bienes, hasta por un monto de tres SMG elevado al año, por la utilidad que exceda se pagará el impuesto, la exención no aplica tratándose de la venta de acciones, partes sociales, títulos valor ni de las inversiones del contribuyente.

m) *Viáticos*

Para exentarlos, deben ser efectivamente erogados en servicio del patrón y comprobados con la documentación que reúna requisitos fiscales, podrá no comprobarse con documentación de terceros hasta un: 20% del total de viáticos recibidos en cada evento, siempre que el monto excedente se erogue mediante tarjeta de crédito, de débito o de servicios del patrón y que los viáticos no gastados se reintegren al empleador (regla I.3.10.6., RMISC 2013), el 10% del total de viáticos recibidos en cada evento, siempre que los viáticos se depositen por el empleador en la cuenta del trabajador donde reciba su nómina o en una cuenta asociada a un monedero electrónico con el fin de depositar los viáticos (art. 128-A, RLISR). En ambos supuestos el monto no comprobado no puede exceder de \$15,000.00 en el año y deben reunirse los requisitos de deducibilidad previstos en el ala ley del impuesto sobre la renta. La facilidad no aplica para gastos de hospedaje y pasajes de avión.

n) *Donativos*

Provenientes de cónyuges o de ascendientes o descendientes en línea recta, estarán exentos en su totalidad. Los recibidos de otras personas, estarán exentos hasta el equivalente a 3 SMG elevado al año, por el excedente se pagará impuesto.

ñ) *Derechos de autor*

Por concepto de permitir a terceros la publicación de obras escritas de su creación en libros, periódicos o revistas, o bien, la reproducción en serie de grabaciones de obras musicales de su creación. La exención será de hasta el equivalente de 20 SMG elevados al año, siempre que los libros, periódicos o revistas, así como los bienes en los que se contengan las grabaciones, se destinen para su enajenación al público por la persona que efectúa los pagos y siempre que el creador de la obra expida por dichos ingresos el comprobante respectivo que contenga la leyenda "ingreso percibido en los términos de la fracción... de la Ley del Impuesto sobre la Renta". Por el excedente se pagará el impuesto. Dicha exención no aplica cuando quien perciba estos ingresos: obtenga también de la persona que los paga ingresos por sueldos y salarios o conceptos asimilados, sea socio o accionista en más del 10% del capital social de la persona moral que efectúa los pagos, se trate de ingresos que deriven de ideas o frases publicitarias, logotipos, emblemas, sellos distintivos, diseños o modelos industriales, manuales operativos u obras de arte aplicado, los ingresos se deriven de la explotación de las obras escritas o musicales de su creación en actividades empresariales distintas a la enajenación al público de sus obras, o en la prestación de servicios.

Por todo lo anterior quedamos ante la incertidumbre si solo la exención es el único mecanismos para poder garantizar el derecho antes aludido, existen otras figuras tales como: las deducciones en el caso de actividades

⁸ El SMG, significa el salario mínimo general de la zona del contribuyente.

empresariales y las deducciones personales que se manifiestan en la declaración anual, acreditamientos, disminuciones, subsidios, estímulos que minimizan la base gravable del impuesto sobre la renta y por ende tiene la finalidad de liberar ingresos.

CONCLUSIONES

Hasta aquí con este avance de la investigación, creo que las medidas tomadas por el legislador mexicano para proteger el ingreso mínimo no son suficientes para garantizar el Derecho al mínimo vital, no basta nada más con enunciar una serie de exenciones por diversas operaciones si no que en efecto debe evaluar y cuantificar cuanto es el mínimo exento que el ciudadano de este país una vez satisfecho esas necesidades vitales, deba pagar algún impuesto, no solo hablemos de impuestos directos sino también de los indirectos y entonces habríamos que cuestionarnos por qué se grava la energía eléctrica, los combustibles y el gas doméstico en materia de Impuesto al Valor agregado y que son tan necesarios para la supervivencia humana, aunque esto último será tema de otro artículo, así que los señores legisladores no hagamos como que cumplimos con este derecho humano porque solamente queda en mera ficción jurídica que no aterriza en un verdadero beneficio para el ciudadano. Por lo anterior entonces tenemos un reto que es la de agotar las técnicas de investigación documental que nos lleve a resultados de apreciación e interpretación no quede supeditada a mi lean saber ni entender, si no que los mismos mecanismos jurisdiccionales y doctrinarios encaminados a la comprensión de este derecho podamos encontrar una solución.

REFERENCIAS

- Diccionario de la real academia española.
Ley del Impuesto sobre la Renta 2014.
Reglamento del Impuesto sobre la renta.
Semanario Judicial de la Federación, Tomo VII, de junio de 1991: Exención de impuestos. Sólo compete establecerla al poder legislativo en una ley, no al ejecutivo en uso de la facultad reglamentaria
<http://www.corteconstitucional.gov.co>
https://www.scjn.gob.mx/PLENO/Solicitudes%20de%20Investigacin/15_2_2.pdf

Sistema para la evaluación docente

MSC. Vianney Morales Zamora¹, MC. Maria Petra Paredes Xochihua²,
Ing. Jesús López Muñoz³

Resumen—El impacto de este trabajo es ser un sistema que ayude al docente a mejorar sus métodos, técnicas de enseñanza y aprendizaje basados en competencias, siendo así una herramienta que ayude a los docentes a compartir sus recursos y experiencias en línea con otros docentes, mejorando la educación a nivel licenciatura, utilizando la información que se encuentra en la web, todo esto mediante una retroalimentación que ejecuta el sistema experto en base a la evaluación realizada al docente, también permite proporcionar diversas herramientas aplicadas a la enseñanza cuadrisectorial (enfocada a todo tipo de alumno, ya sea visual, auditivo o kinestésico).

Palabras clave—sistema, evaluación, sistema experto. retroalimentación.

Introducción

El contar con un sistema de evaluación del desempeño docente congruente con un modelo de educación centrada en el aprendizaje reviste vital importancia, en tanto que, a través de él se podrá obtener información sobre el impacto real que la actividad docente tiene sobre el logro de los resultados de aprendizaje de cada una de las diversas asignaturas que constituyen los programas educativos. Por otro lado, tendrá la ventaja de propiciar la toma de decisiones de índole académica en torno a programas de capacitación y desarrollo del personal docente en función de los resultados obtenidos. La evaluación resulta un proceso complejo que demanda una planificación para su realización y considera todas las dimensiones que la afectan. En el esquema de la evaluación docente se contemplan varios aspectos: el objeto, el modelo, los participantes, el instrumento, el momento, y la finalidad de la evaluación. El modelo seleccionado para la evaluación estará en función de la forma en cómo se pretenden medir los resultados, los participantes en la evolución docente como son los alumnos, profesores, el equipo directivo, etc. que son las personas que realizan la evaluación, y cabe destacar que cualquiera de ellas tendrá que cumplir con los requisitos de validez, fiabilidad y pertinencia, por tal motivo resulta fundamental para lograr el objetivo de este trabajo un análisis minucioso de las ventajas y desventajas de los modelos de evaluación docente más comunes en las instituciones de educación superior.

Descripción del Método

Planteamiento del problema

El Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan no contaba con un sistema propio que realizara la evaluación docente, sino que debía pagar la renta de el sistema que utilizaba para tal proceso, problema que ocasionaba gastos de renta y mantenimiento, y por ello fue necesario diseñar y desarrollar un sistema web que permitiera la realización de la evaluación del desempeño docente por parte de los alumnos, acorde con los parámetros establecidos por la DGEST, que identificara la medida en la que se logran los resultados de aprendizaje por parte de los estudiantes, y la evaluación académica y de desarrollo por parte de los diferentes jefes de departamentos donde labore el docente, además de incluir la retroalimentación de cada evaluación.

Metodología

Para la elaboración de este sistema se utilizaron herramientas y tecnologías de código abierto, garantizando de esta forma que no existan problemas legales de patentes y licencias, como suele suceder con las propietarias. Se realizó una base de datos utilizando el sistema gestor de base de datos PostgreSQL 9.2, por las posibilidades que brinda, como la implementación de herencia entre tablas, la ejecución de consultas complejas, disparadores, vistas, integridad referencial, entre otras funcionalidades y por ser extensible a las necesidades de los usuarios, ya que permite añadir nuevos tipos de datos, funciones, operadores y funciones agregadas. Las interfaces se programaron en jsp (java script page), utilizando el IDE de Netbeans considerado actualmente uno de los más completos para

¹ MSC. Vianney Morales Zamora es Profesora de la carrera de Ingeniería en sistemas computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan, Puebla. vimoza@hotmail.com (autor corresponsal)

² MC. Maria Petra Paredes Xochihua es Profesora de la carrera de Ingeniería en sistemas computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan, Puebla. petrypx@hotmail.com

³ El Ing. Jesús López Muñoz es Profesor de la carrera de Ingeniería en sistemas computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan, Puebla. rsorin@ieaa.edu.es

la programación web dentro del mundo del código abierto, destacándose por ser multiplataforma, brindar el auto completamiento de código, permitir depurar el código y generar fragmentos de código para bases de datos. La interfaz es un aspecto a tener en cuenta para que el sistema sea agradable a la vista del usuario, con la librería de Java Script jQuery UI 1.8 es bastante fácil lograr una interfaz amigable y atractiva, siguiendo los estándares web y compatibilizando el código para los diferentes navegadores. Se implementaron hojas de estilo css3 tipo Windows 8. El proyecto se desarrollo siguiendo una metodología ágil XP, ya que permite estar en contacto con el cliente, para ir retroalimentando el sistema e ir satisfaciendo las necesidades del usuario.

Desarrollo

La aplicación cuenta con 4 módulos fundamentales: administración, encuestas, reportes y retroalimentación docente. El primero permite manejar todo lo referente a la creación de las encuestas que serán aplicadas a los estudiantes, el segundo módulo, concerniente a la evaluación en sí de los profesores, contiene la implementación de las funcionalidades que asigna al estudiante, una vez autenticado, la relación de los profesores que le imparten clases en cada una de las asignaturas que recibe. El siguiente es el módulo dedicado a la generación de los reportes necesarios para el posterior análisis de los resultados por los directivos docentes. Y el ultimo modulo es en el que el usuario docente recibe sugerencias y retroalimentaciones en base a la calificación de su examen. Todo usuario que interactúa con el sistema tiene que pasar por un proceso de autenticación, en el cual tendrá que especificar su usuario y contraseña a través de la página principal como se visualiza en la figura 1. Una vez introducidas las credenciales válidas, el usuario será re direccionado dependiendo de si es estudiante, docente, Jefe de Departamento, Jefe de carrera o si es administrador del sistema.



Figura 1. Página principal del sistema de evaluación docente

En caso de ser estudiante, se le mostrará la interfaz que le permitirá evaluar a sus profesores, donde podrá seleccionar el profesor que desea evaluar y, posteriormente, emitir su criterio sobre el mismo en cada uno de los aspectos que contiene el cuestionario de acuerdo a cinco niveles establecidos, como se muestra en la figura 2.

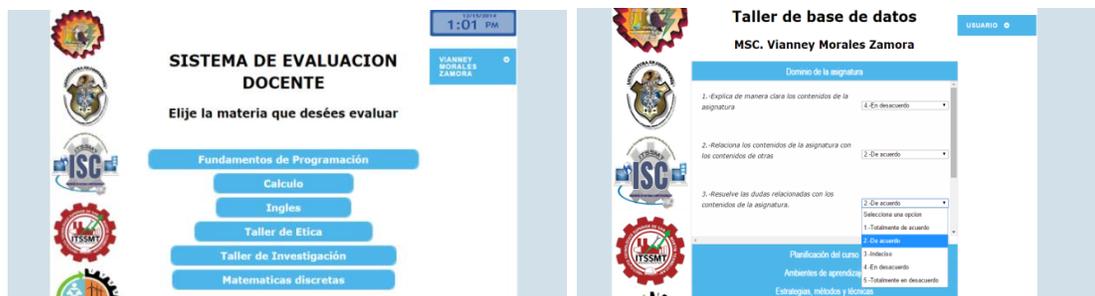


Figura 2. Interfaces de usuario alumno

El usuario administrador tendrá privilegios de agregar, modificar y consultar información, tanto de docentes, como de alumnos, ver figura 3.



Figura 3. Pantalla del administrador

Una vez concluida la evaluación se mostraran reportes de la evaluación, ver figura 4.

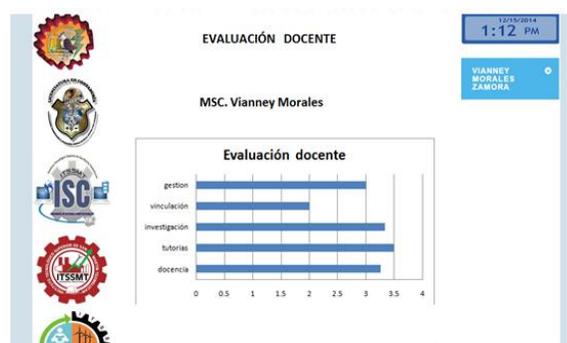


Figura 4. Gráfica de evaluación docente

Después de mostrar la gráfica de resultados, el sistema evalúa cada sección, y mediante su sistema experto, recomienda cursos, capacitaciones, diplomados, etc. visualizando los link que re direccionan a la retroalimentación, además de mostrar los elementos a mejorar.

El diseño de un sistema consiste en la evaluación de las alternativas y la especificación de una solución detallada. El diseño especifica como logrará el sistema los objetivos para los cuales se creará. Para un sistema experto, el concepto anterior también es válido. Una vez que se tiene el problema a resolver se debe analizar y evaluar las soluciones dentro del área de conocimiento respectivo. Aclarando que el diseño de un sistema experto variará en relación a los sistemas tradicionales.

En todo desarrollo de un sistema, juega un papel importante el equipo de trabajo. Para el desarrollo de un sistema experto, se consideran las siguientes clases de personas que interactúan en su creación: El experto: La función del experto es la de poner sus conocimientos especializados a disposición del Sistema Experto. El ingeniero del conocimiento: Es el encargado de realizar las preguntas al experto, estructura sus conocimientos y los implementa en una base de conocimientos. El usuario: Aporta sus deseos y sus ideas, determina especialmente el escenario en el que debe aplicarse el Sistema Experto.

El sistema experto que se aplicó a este sistema se baso en una base de conocimientos de 1000 reglas y 500 definiciones.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La aplicación de este sistema en la evaluación docente ha permitido la disminución del uso de papel, así como agilizar procesos que conlleva a un resultado y permite gestionar toda la información institucional de forma automatizada constituyendo un valioso instrumento para el perfeccionamiento y mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje y en cuanto a la superación del claustro de profesores.

Conclusiones

El desarrollo y aplicación del sistema de evaluación docente es una herramienta muy importante de medición, que nos permitirá evaluar las aptitudes y conocimientos de un docente, para poder ejercer la toma de decisiones de índole académica en torno a programas de capacitación y desarrollo del personal docente en función de los resultados obtenidos y así poder incrementar la calidad docente. El propósito de la evaluación docente es recabar información del estudiante sobre el desempeño del profesor, con la finalidad de lograr acciones que contribuyan a fortalecer el trabajo institucional. El sistema permite identificar de forma ágil y precisa los aspectos en los que, según los estudiantes, el profesor necesita perfeccionar o mejorar, facilitando a sus superiores la planificación personalizada de acciones de superación y capacitación dirigida a resolver las insuficiencias señaladas. De la misma forma se tendrá un mapa con las fortalezas de su claustro para su utilización oportuna y dirigida.

Recomendaciones

Se recomienda seguir este proyecto para mejorar el banco de páginas a recomendar al docente, mejorando el filtrado de estas, así como agregar un módulo de avisos, que permita enviar correos electrónicos a los docentes cuando se tenga un resultado de su evaluación total.

Referencias

Herrera Alma, Didriksson Axel, Evaluación de la labor docente en el aula Universitaria: "Manual de planeación estratégica", 2006, Universidad Nacional Autónoma de México, ISBN: 970-32-3330-9. Pág.: 130-148.

Camargo Marina, Utilidad de la evaluación de competencias para los docentes y la política educativa, COLCIENCIAS, Instituto para la investigación educativa y el desarrollo pedagógico, Universidad de la Sabana, Colombia, ARFO editores, 2006, ISBN: 958-12-0235-8, págs.: 47-56.

Jiménez B. (1999). La evaluación del profesorado, IMBERMON editores, Madrid, págs.: 247-282.

Alterio, A. G. H., Pérez, L. H. A. (2009). Evaluación de la función docente según el desempeño de los profesores y la opinión estudiantil. *Educación Médica Superior*. 23(3), pp.1-14.

Cisneros-Cohernour, E., Stake, R. (2010). La Evaluación de la Docencia en Educación Superior: de Evaluaciones Basadas en Opiniones de Estudiantes a Modelos por Competencias. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*. 3 (1e), pág. 218-231.

González, P. R.M., Regueira B. K., Ana Portuondo Z. A. (2011). Reseña histórica de la evaluación del desempeño de los profesores a tiempo parcial en la dirección del proceso pedagógico de la Educación Técnica y Profesional. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*. 3(28). Consultado el 2 de Noviembre de 2014. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/ced/28/pbz.htm>.

Rizo M. H. E. (2004). Evaluación del docente universitario. Una visión Institucional. *Revista Iberoamericana de Educación*, 34, pp.2-15.

Notas Biográficas

La **MSC. Vianney Morales Zamora** es profesora de tiempo completo en el Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan. Su maestría en ingeniería en sistemas computacionales por el Instituto Tecnológico de Apizaco. Ha publicado artículos en congresos organizados en Las Vegas E.U, en Tabasco, México, Guatemala, Puebla y Tlaxcala, autor de 10 artículos y 10 ponencias Su área de trabajo es la inteligencia artificial y la programación móvil.

La **MC. María Petra Paredes Xochihua** es profesora de tiempo completo en el Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan. Su maestría en Ciencias, por el Instituto Tecnológico de Apizaco. Ha publicado artículos en congresos organizados en los diferentes estados de la república, autor de 10 artículos y ponencias Su área de trabajo es la inteligencia artificial y las bases de datos.

El **Ing. Jesús López Muñoz**, es profesor en el Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan y Candidato a la Maestría en Administración por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Instructor del Programa Cisco por parte de la Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato en los cursos de CCNA 1 (Introduction to network, año 2013) y CCNA 2 (Routing & Switching Essential, año 2014).

APENDICE

Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Qué es una evaluación docente?
2. ¿Qué aspectos se deben evaluar en una evaluación docente?
3. ¿Que técnicas existen de evaluación docente?
4. ¿Que es el método basado en competencias?
5. ¿Cual es la metodología que se adapta a este proyecto?
6. ¿Que es un sistema experto?
7. ¿Que información se necesita para realizar una retroalimentación?
8. ¿ Cual es la plataforma idónea para programar este sistema?

Desarrollo de una tienda virtual empleando WordPress y woocommerce para una empresa comercializadora. Caso: Interservicios Especializados del Sureste

M.A. Freddy Alberto Morcillo Presenda¹, M.S.I. Arturo Corona Ferreira²,
Cristel del Carmen Cruz Chablé³ y Luis Gerardo López Moreno⁴

Resumen—En este artículo se presentan el modelo de negocio y los métodos para el desarrollo de una tienda virtual con las herramientas WordPress y woocommerce para la empresa Comercializadora Interservicios Especializados del Sureste en Villahermosa, Tabasco.

Palabras clave—WordPress, woocommerce, Modelo de Negocio, Tienda Virtual.

Introducción

La evolución de la tecnología ha guiado al comercio por nuevos caminos abriéndose paso dentro del Internet, revolucionando la forma de vender y comprar.

Interservicios Especializados del Sureste dedicada a suministrar y comercializar productos tales como materiales de construcción, eléctrico, plomería, papelería, artículos de oficina, así como realizar servicios de mantenimiento, fue fundada en Septiembre de 2012 por la actual propietaria Licenciada en Contaduría Pública Marisol Ramírez López. La página web creada contiene únicamente las líneas de productos +Clean que básicamente son los productos de la marca propia, fabricados y distribuidos por la Comercializadora y los productos de la marca JAMRA que incluyen productos de limpieza en general.

En el mundo, el crecimiento de las organizaciones depende en gran medida, de la búsqueda y posicionamiento en nuevos mercados y para esto Internet, toma poder como herramienta fundamental en el logro de resultados, dentro de un entorno competitivo globalizado.

La razón por la cual se desarrollo el proyecto, es debido a la necesidad de la empresa de buscar nuevos mercados, acercarse a los clientes, facilitar los procesos de compra y lograr una mayor satisfacción de parte de los clientes atendidos redundando todo esto en mayores y mejores ventas.

Descripción del Método

La investigación del modelo de negocio de Osterwalder es muy extensa, por su estructura de los nueve segmentos o módulos presentados en la Figura 1 hace que esta herramienta pueda ser aplicada en cualquier escenario: pequeñas, medianas y grandes empresas.



Figura 1. Lienzo de Modelo de Negocio
Fuente: Osterwalder y Pigneur (2011)

¹ El M.A. Freddy Alberto Morcillo Presenda es Profesor investigador en la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco fmorcillo64@hotmail.com

² El M.S.I. Arturo Corona Ferreira es Profesor investigador en la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

³ La alumna Cristel del Carmen Cruz Chablé es estudiante de la Licenciatura en Informática Administrativa en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco en Cunduacán, Tabasco cristelcruz92@gmail.com (**autor corresponsal**)

⁴ El alumno Luis Gerardo López Moreno es estudiante de la Licenciatura en Informática Administrativa en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco en Cunduacán, Tabasco gerardomoreno93@gmail.com

El modelo Canvas, fue creado por Alexander Osterwalder en virtud de establecer una relación lógica entre cada uno de los componentes de la organización y todos los factores que influyen para que tenga o no éxito. Mediante un “lienzo” gráfico se detalla desde la idea de negocios, hasta los diferentes factores que influyen al momento de ponerla en marcha, algunos de ellos que pueden servir como ejemplos para estructurarla eficazmente son: la relación de la marca o producto con su mercado meta, los ingresos y egresos que influyen en su funcionamiento y los factores directos o indirectos que podrían mermar su funcionamiento.

Estos nueve módulos o pasos cubren las cuatro áreas principales de un negocio: clientes, oferta, infraestructura y viabilidad económica.

Herramientas para el desarrollo de la tienda virtual

Lamarca (2013) señala que Internet es una red de redes de millones de ordenadores en todo el mundo. Internet es una red de equipos de cómputo que se comunican entre sí empleando un lenguaje común. Durante los ochentas la tecnología base de lo que hoy se conoce como Internet se empezó a expandir por el mundo, y en los noventas surge lo que se conoce como WWW, que corresponde a las iniciales de las palabras en inglés World Wide Web, es un conjunto de protocolos que permite la consulta remota de archivos de hipertexto, y el Internet es el medio por el cual se transmiten.

La base para el desarrollo será la plataforma WordPress, como un sistema gestor de contenidos el cual permite crear cualquier tipo de web, WordPress dispone de un sistema de plugins, que permiten extender sus capacidades de esa forma se consigue un CMS más flexible. WordPress es una avanzada plataforma semántica de publicación personal orientada a la estética, los estándares web y la usabilidad.

El plugin woocommerce es una herramienta muy sencilla e intuitiva que permite montar una tienda online. Las principales funcionalidades son: Gestión de diferentes formas de pago, configuración de los impuestos, permite crear cupones de descuento, se pueden vender productos físicos y digitales, ofrece informes de inventario y ofrece informes del estado de los pedidos, ventas y clientes.

WooCommerce es un plugin que te permite la creación de tiendas online bajo el CMS WordPress, hoy en día es el plugin más descargado para convertir WordPress en una tienda online.

Comercio Electrónico

Es definido por los estudios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) como el proceso de compra, venta o intercambio de bienes, servicios e información a través de las redes de comunicación.

El comercio electrónico consta de varios componentes que caracterizan el negocio virtual: La aplicación sobre la plataforma “World Wide Web”, La infraestructura técnica y organizativa requerida, El contenido, los productos y los servicios ofrecidos, Los clientes de la empresa y sus proveedores y distribuidores, Competidores, que poseen procesos de negocio y tecnologías compartidas, empresas aliadas.

Del Águila (2000) menciona que se distinguen varios tipos de comercio electrónico: Comercio electrónico entre empresas (B2B, relaciones empresa-empresa), comercio electrónico entre empresas y consumidor (B2C, relaciones empresa-consumidor), comercio electrónico entre consumidores (C2C, relaciones consumidor-consumidor); comercio electrónico entre empresas (o consumidores) y Administración pública (B2A y C2A); Comercio electrónico entre consumidor y empresa (C2B, relaciones consumidor-empresa); y por último, comercio electrónico entre “compañeros” (P2P, relaciones “peer to peer”, entre personas de igual estandring). En este trabajo el tipo de comercio que se utilizó es B2C.

Tienda virtual u online

Una tienda virtual (o tienda online) es un espacio dentro de un sitio web, en el que se ofrecen artículos a la venta. En un sentido amplio se puede describir a una tienda virtual como a una plataforma de comercio convencional que se vale de un sitio web para realizar sus ventas y transacciones. Por lo general, las compras en una tienda virtual se pagan con tarjeta de crédito en el mismo sitio web y luego los productos son enviados. Sin embargo, se pueden utilizar otros medios de pago como transferencias bancarias, cupones de pago, PayPal, etc.

Es un software de comercio electrónico diseñado especialmente, para que cualquier empresa grande o pequeña venda sus productos usando un catálogo electrónico de una manera fácil. El concepto de tienda virtual representa el intento de trasladar la "operativa" comercial habitual de un comercio tradicional a Internet.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudiaron los distintos problemas que presentaba la empresa al no contar con una página web donde se pudieran mostrar y vender sus productos. Se decidió desarrollar una tienda virtual para que la empresa se encuentre competitiva en el mercado. Los resultados obtenidos de la elaboración se presentan a continuación.

Ingreso

En el navegador de Internet, en la barra de dirección se escribirá el dominio que se comprará para la empresa Interservicios, por el momento nuestra dirección es la siguiente: localhost/wordpress/

En este apartado que se muestra en la figura 2 tendremos lo que se conoce como la Home Page una página en el que se muestran productos destacados y en la figura 3 productos recientemente agregados así como una columna que contiene las redes sociales como las categorías de los productos.

Figura 2. Inicio de la Página web

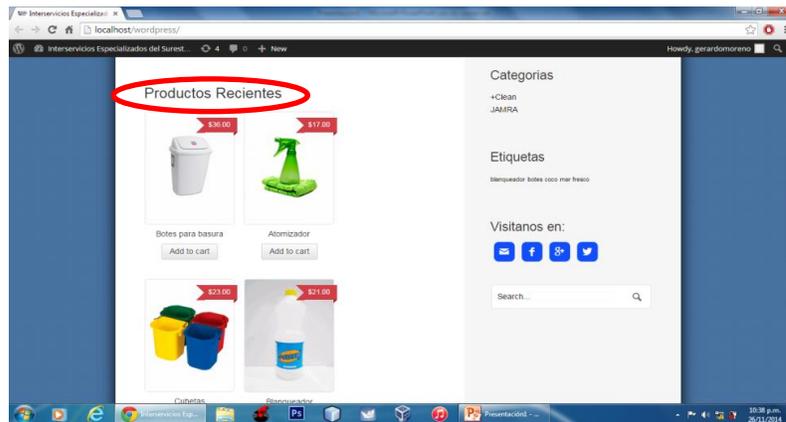


Figura 3. Productos recientes

Cuenta con opción de búsqueda, un apartado de categorías para encontrar más rápido el producto, un apartado de distintas redes sociales, las principales pestañas son Inicio, Quienes somos, Productos, Servicios, Contacto y Carrito.

En el Carrito de compra se muestran los productos agregados en el transcurso de la visita en la página web, como se muestra en la figura 4.

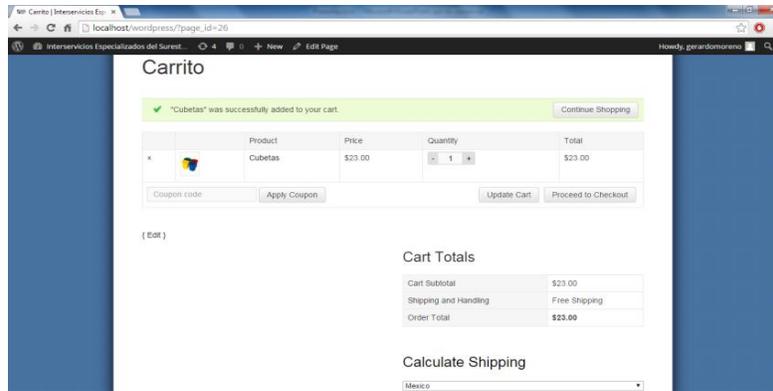


Figura 4. Carrito de Compra

Al añadir un producto al carrito nos mostrará una nueva opción la cual tiene el nombre de Revisar, aquí se llenarán los datos de donde se enviará el pedido realizado, tal y como se muestra en la figura 5.

Figura 5. Datos para realizar pedido

Deslizándonos más abajo encontraremos las opciones de pago si es a través de un banco o por paypal, como se observa en la figura 6.

Figura 6. Opciones de pago

En la figura 7 se muestra la finalización del proceso donde se dará clic a Place order y después nos mostrará el detalle de nuestra compra.

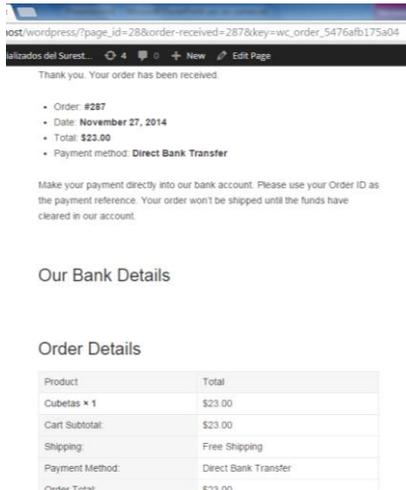


Figura 7. Detalles de la compra

Conclusiones

Hoy en día el proyecto aún no está concluido debido a que todavía falta cargarle todas las categorías de productos, sin embargo hasta el momento los resultados han sido satisfactorios, se pretende al concluir la tienda realizar pruebas de calidad del software empleando las métricas necesarias por ejemplo de confiabilidad y usabilidad para lograr su implementación.

Referencias

- Del Águila, R. Comercio Electrónico y Estrategia Empresarial. Madrid: RA-MA, 2000.
- Lamarca, M. (2013). Hipertexto. Consultado por Internet el 27 de Octubre del 2014. Dirección de Internet: <http://www.hipertexto.info/documentos/internet.htm>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. Generación de modelos de negocio. Barcelona, España: Centro Libros PAPP, S. L. U, 2011.
- WooCommerce. Consultado por Internet el 12 de Octubre del 2014. Dirección de Internet: <http://www.woothemes.com/woocommerce/>
- Wordpress.org. Consultado por internet el 12 de Octubre del 2014. Dirección de Internet: <https://es-mx.wordpress.org/>

Avances del estudio Perfiles de Usuarios y uso de Servicios de Internet en el Estado de Tabasco: el Caso de Comalcalco, Tabasco

M.A. Freddy Alberto Morcillo Presenda, M.A. Carlos Mario Flores Lázaro, Ana Ruth Guzmán López y Elmer Iván Murillo García

Resumen—

El objetivo de esta investigación es describir el perfil de los usuarios y el uso de los servicios de Internet en el municipio de Comalcalco, Tabasco, se espera obtener información acerca del perfil (usuarios de internet por género, distribución de usuarios de internet por grupos de edad, ocupación, conexión por día de la semana y tiempo promedio de conexión diario que tienen los internautas de este municipio) así como; conocer el uso de los servicios por ejemplo, actividades en línea, el uso de redes sociales, etc. que tienen los internautas de este municipio. El estudio será carácter descriptivo con un enfoque cuantitativo, los resultados formaran parte del proyecto Perfiles de Usuarios y uso de Servicios de Internet, en el Estado de Tabasco; hasta el momento, el avance obtenido incluye el tamaño de la muestra a estudiar y el diseño del instrumento para recopilar la información.

*Palabras clave—*Internet, internautas, conexión, servicios

Introducción

Actualmente, Internet se ha convertido en el medio de más alto crecimiento en la historia por el uso que éste ha tenido y sigue teniendo en la sociedad. (Hernández & Fernández, 2010) menciona que conocer los intereses o hábitos de los usuarios de internet puede marcar tendencias de cómo y qué ofertar en el comercio electrónico.

(Juárez, 2013), en las estadísticas del 2014, la AMIPCI (Asociación Mexicana de Internet) señala que la penetración de Internet en México aumentó un 13% en 2013 y presenta niveles de crecimiento superiores; el tiempo de conexión es de 5 horas y 36 minutos, 26 minutos más que en 2012.

(Gutiérrez, 2013), según la WIP (World Internet Project), el hogar sigue siendo el espacio donde más se utiliza el Internet con un 84%, seguido del café-internet con el 40% y por último el trabajo con 28% y la escuela con 28%.

Nos damos cuenta entonces que la información que se proporciona a la hora de navegar en internet es útil para las empresas puesto que sabiendo el interés y necesidades de los usuarios online pueden crear estrategias de promoción que permitan posicionarse en un buen nivel en el mercado.

Se plantea el interés de realizar un estudio orientado a describir el perfil actual de los usuarios de internet, así como el uso que le dan en el municipio de Comalcalco, Tabasco, ya que hasta la fecha no se conocen estudios formales que analicen y permitan conocer cuáles son los hábitos que el internauta tiene en relación con el Internet.

Descripción del Método

Los objetivos específicos de este estudio serán calcular la muestra del objeto de estudio a partir de la población universo y así mismo diseñar y aplicar el instrumento para la recopilación de información a los internautas que radican en el municipio de Comalcalco, Tabasco.

Este proyecto se desarrollará conforme a la metodología de investigación científica bajo el carácter descriptivo y el enfoque cuantitativo. La razón por la cual esta investigación girará alrededor de este enfoque es porque los planteamientos a investigar son específicos y delimitados desde el inicio del estudio.

La información que sustentará la investigación se pretende obtener tanto de fuentes primarias como secundarias; a través de fuentes primarias que contienen información nueva y original, se obtendrá información vital de primera

mano de cada internauta del municipio de Comalcalco, Tabasco, y a través de las fuentes secundarias, como artículos, tesis, páginas de internet seguras, podremos obtener datos reales a cerca de la población, los internautas y el uso del Internet.

Para la obtención de la información la técnica de investigación más idónea para lograr el fin del proyecto, es la encuesta; para ello se empleará como instrumento el cuestionario, para poder más fácilmente interpretar y manipular la información obtenida después de aplicar la encuesta. La población objeto de estudio estará constituida por personas con las siguientes características: que sean del sexo masculino o femenino, con edades entre 10 y 59 años, que sean usuarios de Internet y que radiquen en el municipio de Comalcalco, Tabasco.

La población en Comalcalco Tabasco según la INEGI (Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía) es de 192,802 habitantes, de los cuales un 49.2% son hombres y un 50.8% son mujeres. Se basó en la página del INAP (Instituto Nacional de Administración Pública) para determinar el total de habitantes tanto de hombres como de mujeres en el rango de edad establecido (entre 10 a 59 años), dando como resultado un total de 136,650 habitantes, los cuales están divididos en 68,598 habitantes hombres y 67,231 habitantes mujeres.

Para poder determinar el tamaño de la muestra, fue necesario aplicar una formula, la cual se presenta a continuación: (Pita Fernández, 2010)

$$n = \frac{Z^2 (p)(q) (N)}{(e)^2 (N-1) + (Z)^2 (p)(q)}$$

En donde:

- n= tamaño de la muestra
- Z = nivel de confianza
- p= aceptación
- q= rechazo
- N=totalidad de la población
- e= margen de error

Para la aplicación de la fórmula es necesario determinar los siguientes datos:

- Nivel de confianza (Z=1.96)
- Nivel de aceptación (p=50%)
- Nivel de rechazo (q=50%)
- Total de la población (N=136,650)
- Margen de error (e=5%)

Sustituyendo la fórmula:

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.50) (0.50) (136,650)}{(0.05)^2 (136,650-1) + (1.96)^2 (0.50) (0.50)}$$

$$n = \frac{3.8416 (34,162.5)}{341.6225 + 0.9604}$$

$$n = \frac{131,238.66}{342.5829}$$

n= 383.0858

Diseño del instrumento

En el desarrollo de una investigación es necesario seleccionar los instrumentos más adecuados para lograr los objetivos que se han planteado. Un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

El instrumento que se utilizará para la recolección de datos será el cuestionario. Las preguntas que se presentan en tal instrumento fueron adaptadas por los tesisistas E. Hernández-López y A. Vicente Jiménez colaboradores del proyecto y tomado del estudio más reciente que la Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI) realizó en el año 2014. La versión final del instrumento quedó estructurado en 7 secciones (Ver anexo A):

Sección I: Datos generales

Sección II: Comienzo como internauta

Sección III: Tiempo de conexión

Sección IV: Conexión

Sección V: Dispositivos de conexión

Sección VI: Actividades on-line

Sección VII: Uso de las redes sociales

Comentarios Finales

Conclusiones

El internet es una fuente poderosa para los negocios y empresas debido a que permite lograr un acercamiento con sus clientes reales y/o potenciales, el presente estudio, contribuirá a conocer tanto al sector público como privado, el perfil de usuarios de internet en el municipio de Comalcalco y los principales usos de este servicio, esto permitirá enviar comunicaciones con una mayor eficacia logrando una mayor interacción entre la empresa y los usuarios. Al concluir esta investigación pretendemos obtener el primer estudio que se realice en el municipio de Comalcalco, Tabasco; ya que se desconoce un estudio similar, hasta la fecha se ha obtenido la muestra poblacional sujeta a estudio así como se diseñó el instrumento para la recopilación de la información.

Referencias

- Gutiérrez, F. (2013). *WIP (Word Internet Project)* , http://www.wip.mx/estudios_wip.html.
- Hernández, R., & Fernández, C. y. (2010). *Metodología de la investigación. 4ª ed.* México: Ed. Mc-Graw-Hill de México.
- Juárez, R. (2013). *AMIPCI. Obtenido de Asociación Mexicana de Internet* , <http://www.amipci.org.mx/?P=esthabitos>.
- Pita Fernández, S. (1 de 12 de 2010). *Fisterra*. Recuperado el 2014, de <https://www.fisterra.com/mbe/investiga/9muestras/9muestras2.asp>
<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/tab/poblacion>
https://pacma.org.mx/demo/files/diagnostico/cuaderno_27005_Comalcalco.pdf



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
DIVISIÓN ACADÉMICA DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS
LICENCIATURA EN INFORMÁTICA ADMINISTRATIVA



PERFILES DE USUARIOS Y USO DE SERVICIOS DE INTERNET EN EL ESTADO DE TABASCO. CASO COMALCALCO, TABASCO.

Muy buen día: somos estudiantes de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de la Licenciatura en Informática Administrativa, acudimos a usted para solicitarle un momento de su valioso tiempo para responder el presente cuestionario que servirá como complemento al proyecto de Investigación “Perfiles de usuarios y uso de servicios de Internet en el estado de Tabasco.” Los resultados se utilizarán solo para fines de estudio, es de carácter anónimo y confidencial. Esperando obtener sus respuestas con veracidad se le agradece anticipadamente su valiosa participación.

INSTRUCCIONES:

Lea detenidamente y con atención las preguntas que a continuación se le presentan, tómese el tiempo que considere necesario y luego marque con un aspa (X) la(s) respuesta(s) que considere verdadera a cada enunciado.

DATOS GENERALES

SEXO: M F

TRABAJO:

ESTUDIO:

ESTUDIO Y TRABAJO:

NINGUNO:

RANGO DE EDAD EN LA QUE TE

ENCUENTRAS:

10-15 28-33 46-51

16-21 34-39 52-59

22-27 40-45

COMIENZO COMO INTERNAUTA

1.- ¿Hace cuánto tiempo que navegas en internet?

Menos de 2 años

De 2 a 5 años

Más de 5 años

2.- ¿Cómo empezaste a navegar en internet?

Utilizando correo electrónico

Realizando búsqueda de información

Utilizando redes sociales

Por el uso de videojuegos

Por el uso de electrodomésticos (televisores, estéreos, refrigeradores).

Por el uso de Smartphone (Android, iOS, etc)

Por el uso de Tablets

Otros

TIEMPO DE CONEXIÓN

3.- ¿Cuánto tiempo al día te conectas a internet?

Ocasionalmente 3 horas

Menos de 1 hora 4 horas

1 hora 5 horas

2 horas Más de 5 horas

CONEXIÓN

4.- ¿Desde qué lugar accedes a internet?

Hogar Lugares públicos

Trabajo (Starbucks, Vips,

Escuela Sambors, etc.)

Cualquier lugar Cibercafé

(Mediante dispositivos Otros móviles)

5.- ¿A través de qué medios te conectas?

Conexión WIFI contratada

Conexión WIFI de acceso publico

Plan de datos contratado (pagos mensuales)

Plan de datos pre-pagado

Otra

6.- ¿Qué días te conectas con mayor frecuencia?

Lunes Viernes

Martes Sábado

Miércoles Domingo

Jueves

DISPOSITIVOS DE CONEXIÓN

7.- ¿Desde qué dispositivo(s) te conectas a internet?

Laptop

PC

Smartphone (Sistema operativo Android, iOS, etc.)

Teléfonos móviles (Funciones básicas de mensajería)

Tabletas electrónicas

iPod, PSP, Nintendo, DS, etc.

Consolas (Wii, PS3, Xbox, etc.)

Otros

8.- ¿Cuánto tiempo navegas al día con tu dispositivo?

Ocasionalmente 3 horas

Menos de 1 hora 4 horas

1 hora 5 horas

2 horas Más de 5 horas

ACTIVIDADES ON-LINE

USO DE REDES SOCIALES

9.- ¿Lees con tu Smartphone o Tablet? Si la respuesta es SI continua con la pregunta número 10, en caso contrario pasar a la pregunta número 11.

- SI NO

10.- ¿Qué lees con tu Smartphone o Tablet?

- Ebooks (Libros electrónicos)
- Revistas
- Comics
- Noticias
- Otros

11.- ¿Qué actividades on-line realizas?

- Enviar/recibir mails
- Acceder a redes sociales
- Búsqueda de información
- Enviar/recibir mensajes instantáneos (chats)
- Comprar en línea
- Operaciones de banca en línea
- Acceder/crear/mantener blogs
- Acceder/crear/mantener sitios propios
- Búsqueda de empleo
- Visita a sitios para adultos
- Encuentros on-line (búsqueda de pareja)
- Otras

12.- ¿Cuáles son tus principales actividades de entretenimiento?

- Utilizar redes sociales
- Descargar música
- Visitar sitios de noticias
- Jugar en línea
- Visitar sitios deportivos
- Visitar foros especializados
- Entretenimiento para adulto
- Descargar podcast
- Otras

13.- ¿Cuáles son tus principales actividades laborales?

- No trabajo
- Enviar recibir correos
- Buscar información
- Enviar recibir documentos
- Mensajes instantáneos
- Manejar redes sociales de la empresa
- Promocionar productos y/o...
- Capacitación en línea
- Comercio electrónico
- Video conferencias
- Otras

14.- ¿Te encuentras inscrito en alguna red social? Si la respuesta es SI pasar a la siguiente pregunta número 16, en caso contrario finalice con la pregunta número 15.

- SI NO

15.- ¿Cuáles son los motivos de que no te encuentres inscrito en alguna red social?

- No me interesa/no me divierte
- Por protección de mis datos personales
- Por miedo a engancharme
- No tengo tiempo
- No se cómo funciona, me parece complicado
- Cancelé las que usaba porque me aburrieron
- Cancele las que usaba porque me generaron problemas personales
- Otras

16.- ¿En cuáles de las siguientes redes sociales usted se encuentra inscrito?

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Facebook | <input type="checkbox"/> Pinterest |
| <input type="checkbox"/> Twitter | <input type="checkbox"/> Instagram |
| <input type="checkbox"/> Linkedin | <input type="checkbox"/> Foursquare |
| <input type="checkbox"/> Tuenti | <input type="checkbox"/> Google+ |
| <input type="checkbox"/> Youtube | <input type="checkbox"/> Otras |

17.- ¿Para qué utilizas habitualmente las redes sociales?

- Chatear
- Leer Post
- Actualizar mi estado
- Publicar fotos
- Subir videos
- Seguir publicaciones
- Leer noticias o RSS
- Para todo

Cuestionario adaptado por E. Hernández-López y A. Vicente Jiménez. Adaptación del Estudio sobre los hábitos de los usuarios de internet en México 2014 (AMIPICI)

ASOCIACIÓN DEL FLÚOR LIBERADO POR MUESTRAS PULIDAS Y SIN PULIR ELABORADAS A BASE DE ACRÍLICO MODIFICADO

MC. GABRIEL MUÑOZ QUINTANA¹, MSP. ROSENDO CARRASCO GUTIERREZ², MSP. GLORIA LEZAMA FLORES³, MEL. ESTHER VAILLARD JIMÉNEZ⁴, MEL. ESTER LUMINOSA SOBERANES DE LA FUENTE⁵, MEP. ISAI ROSAS GARCÍA⁶

RESUMEN

La prevención en Estomatología es medular para la salud dental del individuo, la prevención de caries con flúor es procedimiento común. El flúor ha sido incorporado a diferentes materiales de restauración dental para que este sea liberado durante cierto tiempo dentro de la cavidad oral. El objetivo de este estudio fue identificar la liberación de flúor en muestras de acrílico elaboradas con la adhesión de fluoruro de calcio. De 16 muestras de acrílico pulidas que se les agregó Fluoruro de Calcio y 16 muestras de acrílico sin pulir que se les agregó Fluoruro de Calcio marca. El promedio de flúor desprendido fue de 4.91 ppm para las muestras pulidas y 2.57 ppm para las muestras sin pulir. Se concluye la importancia de agregar flúor a la aparatología elaborada a base de acrílico para lograr una mayor prevención de caries durante su uso, sin embargo es importante realizar pruebas in vivo.

Palabras clave—Flúor, acrílicas, prevención, aparatología ortodóncica.

INTRODUCCIÓN

La caries dental es un proceso degenerativo que afecta los tejidos duros del diente como son esmalte y dentina. La caries es causada por desequilibrios en el biofilm, que se dan por variaciones en los minerales, proteínas o microorganismos que forman parte de este. La caries puede ser reversible en sus estadios tempranos, mancha blanca o irreversible cuando ya hay presencia de cavitación. Es en el estadio de mancha blanca en el que la caries dental es reversible y cobra gran importancia los agentes remineralizadores como los fluoruros. Es así que en la búsqueda de encontrar componentes que actúen en la intercepción de la evolución de la caries dental, los fluoruros actúan al estabilizar el proceso cíclico al cual es sometido el diente, conocido como proceso de desmineralización y remineralización. El flúor actúa al momento que el pH salival es menor a 5, los átomos de flúor remplazan al ión OH, formando la fluorapatita, que es un compuesto mucho más resistente a los cambios del pH y por ende resistente a la desmineralización. Por tal razón esta investigación in vitro tiene como objetivo cuantificar la cantidad de fluoruro de calcio que se desprende en muestras pulidas y sin pulir de acrílico elaboradas con la adición de fluoruro de calcio.

ANTECEDENTES

La OMS estima que 5 billones de personas en todo el mundo sufren de caries dental. El alto porcentaje de niños con caries obtenidos de países del primer mundo han demostrado que el 17% de niños entre 1.5 y 4.5 años, el 33% de niños entre de 5 y 8 años y el 50% de niños mayores de 8 años han tenido historia de caries en la dentición temporaria (Elizondo M 2005). Para prevenir la formación de la caries dental, se recomienda impedir la organización

Docente de la Facultad de Estomatología de la Benemerita Universidad Autónoma de Puebla Puebla Pue febuaptutores@gmail.com Autor corresponsal¹

Docente de la Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla rosendo_carrasco@hotmail.com²

Docente de la Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla glorialezamaf@hotmail.com³

Docente de la Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla evaillardjimnez@yahoo.com⁴

Docente de la Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla lumisoberanes@hotmail.com⁵

Alumno de la Maestría en Estomatología de la Facultad de Estomatología de la BUAP jeshiu_99@hotmail.com⁶

de la placa bacteriana mediante su remoción por el cepillo dental (Palomer L 2006). El método tradicional de protección al tejido dentario ha sido por mucho tiempo el flúor, en sus diferentes formas de administración, ya sea de forma tópica o bien en forma sistémica. La acción directa del flúor sobre la reducción de la caries dental se basa principalmente en disminuir la solubilidad del esmalte a la acción del ácido producido por *Streptococo Mutan* e inhibir ciertos procesos metabólicos (acción enzimática) responsables de formar la caries dental (Sosa M 2003). Otro mecanismo de acción es la remineralización de las estructuras duras en el diente hipomineralizado, al promover la inclusión de minerales en su estructura debido a la gran cantidad iónica. También los fluoruros ejercen una acción antibacteriana por sí misma que es mayor para el fluoruro estañoso (Falcón L 2001).

Los primeros polímeros de uso odontológico fueron los polímeros acrílicos en 1937 y de la gran variedad de resinas sintéticas empleadas en procedimientos restaurativos las más usadas son las de tipo acrílico, derivado del polimetacrilato. Estos han tenido gran popularidad en Odontología por ser económicos y porque se procesan con facilidad al utilizar técnicas relativamente sencillas, representan el principal grupo polimérico y tienen la capacidad de proporcionar las capacidades esenciales y las características necesarias para usarlos en la cavidad bucal. Según la Asociación Dental Americana (ADA), la Organización Internacional de Estandarización (ISO) y la Academia de Prótesis Dentales (actualmente denominada *Academy of Prosthodontics*), para que una resina se pueda emplear en cavidad oral debe cumplir con algunas propiedades básicas como no ser porosa y tener determinado valor de dureza (15 daN/mm²). La no porosidad es importante ya que ésta determina su estética e higiene (la porosidad facilita la adherencia de alimentos y bacterias). Además, afecta algunas propiedades mecánicas como la resistencia a la fractura y al impacto. Las resinas deben ser insípidas, inodoras, no tóxicas ni irritantes a los tejidos bucales. Deben cumplir con otros requisitos, como ser completamente insolubles en saliva o en cualquier otro fluido que se encuentre dentro de la boca. Diversos materiales demostraron tener potencial para la liberación de flúor en la boca, como la amalgama (Fazzi 1977), placas de resina acrílica (Harary 1984), cementos (Masuhara 1985), resinas (Cooley 1988), selladores (Cooley 1990), elastoméricos que liberan flúor (Banks 2000), y cementos de ionómero de vidrio (Hatibovic 1991).

En cuanto a las propiedades deseadas de los dispositivos de liberación de flúor (Toumba 2001), de los antes mencionados, sólo los cementos de ionómero de vidrio cumplen con los criterios de liberación de flúor a largo plazo de al menos un año. Actualmente, se utilizan dos tipos de dispositivos de liberación lenta de flúor intraoral principalmente, la membrana de copolímero (Cowsar 1976) y gránulos con flúor de disolución lenta. Los gránulos, de 4 mm de diámetro, se adhieren a la cara vestibular de los dientes molares mediante un "composite" ácido-grabado. El porcentaje de flúor incorporado se puede ajustar para variar la cantidad liberada y los niveles de flúor salival se mantienen elevados hasta un período de dos años (Toumba 1993). El efecto natural de remineralización por medio de la saliva resolverá muchas lesiones de manchas blancas en cuestión de semanas debido a la cantidad de minerales existentes en el medio salival (Kamp 1989).

Algunos estudios in vivo han demostrado que los fluoruros son más efectivos inhibiendo la desmineralización que su acción de promover la remineralización; sin embargo, a pHs bajos capaces de disolver mineral, la presencia de los fluoruros en solución confiere protección al esmalte. Con relación a la remineralización, la acción de los fluoruros es menos efectiva. El mineral fluorurado posee un producto de solubilidad bajo por lo que precipita mayormente en el esmalte superficial. Si ocurre bloqueo de los poros del esmalte, el proceso de reparación queda confinado a la superficie. Los sistemas poliméricos intra-bucles pueden permanecer adheridos a los tejidos blandos orales para una liberación programada de fármacos, con finalidad preventiva y/o propósito terapéutico han sido empleados en diversas situaciones clínicas. Un sistema basado en Hidroxipropilmetilcelulosa/ Carbopol9340/ estearato de magnesio (HPMC/Cp/StMg) fue desarrollado con fluorato de sodio como principio activo. El dispositivo polimérico mostró ser capaz de permanecer adherido a la liberación de fluoruro de la mucosa en un lugar seguro, manera eficiente y constante hasta 8 horas (Pedrazzi 2009). Los materiales dentales que liberan flúor pueden actuar como un reservorio de fluoruro y puede aumentar el nivel de fluoruro en la saliva, la placa y los tejidos dentales duros. La liberación de fluoruro y las características de absorción depende de los materiales de relleno y el contenido de fluoruro, así como sobre los mecanismos de ajuste y las condiciones ambientales. La liberación de flúor de materiales, sobre todo los ionómeros de vidrio y compómeros, ha mostrado propiedades cariostáticas y puede afectar el metabolismo bacteriano en condiciones simuladas de cariogénicos in vitro (Wiegand A 2007).

La justificación de este estudio parte por que la terapia que comúnmente se utiliza para lograr la corrección de muchas anomalías dento-máximo-faciales en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar utiliza aparatología removible construida a base de acrílico y alambre. Uno de las características negativas de esta es que tiende a retener grandes acúmulos bacterias y residuos alimenticios, situación que favorece al acúmulo de placa dentobacteriana, factor de riesgo para desarrollar caries.

Los dispositivos de liberación lenta de flúor se han investigado como un método potencialmente efectivo para la reducción de la caries dental en las personas con alto riesgo de la enfermedad. Sin embargo, la revisión de los

trabajos de estudio relacionados con el tema, se observó que no existen investigaciones nacionales e internacionales sobre la liberación de flúor de calcio como resultado de la mezcla en la modificación del acrílico.

Se ha considerado que el uso de aparatología elaborada a base de acrílico y alambre está asociada a el aumento de factores etiológicos para el desarrollo de caries dental ya que la aparatología crea un ambiente propicio para la acumulación de placa al ser porosa y retentiva. Dicha aparatología se elabora con una combinación de elementos metálicos y poliméricos de consistencia porosa que favorece el desarrollo de lesiones cariosas ya que puede ser evidente el acumulo bacteriano. Una de las maneras de reducir la caries seria por la presencia de flúor en la flora bucal con la modificación del acrílico con fluoruro de calcio.

Por todo lo anterior surge la siguiente pregunta:

¿Las muestras de acrílico pulidas y sin pulir, elaboradas con la adición de fluoruro de calcio liberan la mis cantidad de flúor?

El objetivo del estudio es comparar la cantidad de flúor liberado en muestras de acrílico pulidas y sin pulir. Además maneja la hipótesis de trabajo que dice que la cantidad de flúor liberado en muestras de acrílico pulido es diferente a la cantidad de flúor liberado en muestras de acrílico pulido.

Metodología. Experimentai in vitro, longitudinal observacional, descriptivo, unicéntrico. La población quedó conformada por 16 muestras de acrílico pulidas marca Nic-Tone a las que se les agregó Fluoruro de Calcio marca Meyer y 16 muestras de acrílico sin pulir marca Nic-Tone a las que se les agregó Fluoruro de Calcio marca Meyer realizadas en el Laboratorio de Biomateriales Dentales de la FEBUAP. Muestras realizadas con acrílico Nic-tone a las que se le agregó Fluoruro de Calcio marca Meyer pulidas. Se incluyeron al estudio muestras realizadas con acrílico Nic-tone a las que se le agregó Fluoruro de Calcio marca Meyer sin pulir y muestras realizadas con acrílico Nic-tone a las que se le agregó Fluoruro de Calcio marca Meyer pulidas. Para el análisis estadístico se utilizó estadística descriptiva, y para hacer la inferencia estadística se la prueba de t de Student, con la ayuda del paquete estadístico SPSS 17.

RESULTADOS

Se elaboraron 16 muestras de acrílico pulido adicionado con fluoruro de calcio, cada una de ellas fue puesta en una solución acuosa que se cambió día a día y fueron evaluadas por 19 días consecutivos. Al mismo tiempo se elaboraron 16 muestras de acrílico sin pulir adicionado con fluoruro de calcio en las que se repitió el mismo procedimiento. Durante cada día se midió la cantidad de fluoruro que se desprendió, y se observó que el promedio diario para las muestras sin pulir fue de 4.68 ppm y de 2.34 ppm para las muestras pulidas. El promedio total de flúor desprendido por las 16 muestras de cada uno de los grupos fue de durante los 19 días evaluados fue de 4.91 ppm para las muestras pulidas y 2.57 ppm para las muestras sin pulir. Por todo lo anterior se deduce que la cantidad de fluor liberado diariamente y durante el curso de la investigación en ambos grupos se comportó de forma normal (Tabla 1 y 2).

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de implementar nuevas medidas preventivas para el control de caries durante el uso de aparatología elaborada con acrílico, si bien no es significativa la cantidad de flúor desprendido por las muestras, si es evidente que existe un efecto como tal. Es indispensable que se implementen estudios *in vitro* que permitan establecer su efecto preventivo sobre pacientes bajo tratamiento con aparatología que está elaborada con acrílico. Quizá un ajuste en la relación acrílico-fluoruro de calcio pudiera aumentar significativamente el desprendimiento de flúor de una forma que se pueda integrar en condiciones preventivas necesarias

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar esta investigación podrían concentrarse en correlacionar la cantidad de flúor requerido en pacientes que estén bajo terapia ortopédica u ortodóncica con aparatología elaborada a base de acrílico y ser implementada esta técnica de acrílico modificado con fluoruro de calcio

Muestra	Días	Rango	Mínimo	Máximo	Mediana	Desviación Est.	Varianza	Skewness		Kurtosis		
								Est.	Error Est.	Est.	Error Est.	
1	9	17	3,5	,06	3,63	2,4094	1,26328	1,596	-	,524	-	1,014
2	9	14	3,6	,03	3,67	2,5920	1,23588	1,527	-	,524	,42	1,014
3	9	19	3,4	,03	3,52	2,0848	1,14136	1,303	-	,524	-	1,014
4	9	19	3,5	,03	3,62	2,4911	1,14088	1,302	-	,524	,36	1,014
5	9	16	3,8	,04	3,90	2,5855	1,26087	1,590	-	,524	-	1,014
6	9	10	3,8	,02	3,82	2,6991	1,29100	1,667	-	,524	-	1,014
7	9	14	3,6	,02	3,66	2,3586	1,27752	1,632	-	,524	-	1,014
8	9	12	3,0	,26	3,28	2,2322	1,11609	1,246	-	,524	-	1,014
9	9	19	3,4	,08	3,57	2,4794	1,00611	1,012	-	,524	,54	1,014
10	9	14	3,4	,10	3,54	2,5387	1,12101	1,257	-	,524	-	1,014
11	9	12	3,6	,06	3,68	2,6958	1,03696	1,075	-	,524	,1538	1,014
12	9	11	3,7	,14	3,85	2,6142	1,07530	1,156	-	,524	,30	1,014
13	9	16	3,6	,07	3,73	2,5467	1,08554	1,178	-	,524	,30	1,014
14	9	19	3,6	,03	3,72	2,5214	1,08543	1,178	-	,524	,07	1,014
15	9	14	3,7	,07	3,81	2,6895	1,10061	1,211	-	,524	,66	1,014
16	9	12	3,4	,05	3,47	2,3739	1,04042	1,082	-	,524	,28	1,014

Coefficiente de Variación 30.85

Tabla 1. Comportamiento diario de las muestras pulidas

Muestra	Días	Rango	Mínimo	Máximo	Mediana	Desviación Est.	Varianza	Skewness		Kurtosis	
1	19	5,17	,06	5,23	4,1353	1,42182	2,022	-2,005	,524	3,630	1,014
2	19	5,76	,06	5,82	4,7290	1,53558	2,358	-2,198	,524	4,571	1,014
3	19	5,12	,64	5,76	4,5515	1,47018	2,161	-1,791	,524	2,527	1,014
4	19	6,23	,07	6,30	5,0491	1,66932	2,787	-2,106	,524	4,159	1,014
5	19	5,94	,07	6,01	4,7557	1,66424	2,770	-1,997	,524	3,399	1,014
6	19	5,25	,04	5,29	4,2080	1,50658	2,270	-1,936	,524	2,941	1,014
7	19	6,09	,12	6,21	5,0406	1,68045	2,824	-2,122	,524	3,928	1,014
8	19	5,61	,11	5,72	4,6936	1,56297	2,443	-2,192	,524	4,201	1,014
9	19	6,18	,17	6,35	5,2629	1,52017	2,311	-2,374	,524	6,649	1,014
10	19	5,40	,21	5,61	4,9919	1,21211	1,469	-3,811	,524	15,348	1,014
11	19	5,42	,17	5,59	4,6466	1,22532	1,501	-3,088	,524	10,657	1,014
12	19	5,56	,23	5,79	4,9006	1,32055	1,744	-2,781	,524	8,894	1,014
13	19	5,65	,18	5,83	5,0064	1,40752	1,981	-2,729	,524	7,913	1,014
14	19	5,78	,21	5,99	5,0059	1,37670	1,895	-2,697	,524	8,290	1,014
15	19	5,47	,22	5,69	4,7709	1,29823	1,685	-2,747	,524	8,558	1,014
16	19	5,61	,22	5,83	4,9136	1,35295	1,830	-2,705	,524	8,146	1,014

Coefficiente de Variación 45.3

Tabla 2. Descripción del comportamiento de las muestras sin pulir durante 19 días

REFERENCIAS

- Balda R, Tratamiento de la Enfermedad de Caries dirigido al agente causal. Uso de fluoruros, Acta odontológica Venezolana, 1999.
- Banks PA, Chadwick SM, Asher-McDade C, Wright JL. Fluoride-releasing elastomers - a prospective controlled clinical trial. *European Journal of Orthodontics* 2000;22(4):401-7
- Bonner, Dispositivos de liberación lenta de flúor para el control de las caries dentales, La Biblioteca Cochrane Plus, 2008.
- Cooley RL, McCourt JW, Huddleston AM, Casmedes HP. Evaluation of a fluoride-containing sealant by SEM, microleakage, and fluoride release. *Pediatric Dentistry* 1990;12(1):38-42
- Cowsar D, Tarwater O, Tanquary A. Controlled release of fluoride from hydrogels for dental applications. Andrade JD, editor(s). *Hydrogels for medical and related applications*. Vol. 31, Washington, USA: American Chemical
- Elizondo M, Estudio retrospectivo sobre la condición bucal de los niños que concurren a la cátedra de odontopediatría durante los Años 2000 a 2002. *Comunicaciones científicas y tecnológicas*, año 2005.
- Falcón L, Eficacia de las topicaciones con fluor gel en la prevención de caries dental en escolares de 7 años de edad del distrito de Ricardo Palma, *Revista Científica Estomatología*, 2001
- Fazzi R, Vieira DF, Zucas SM. Fluoride release and physical properties of a fluoride-containing amalgam. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1977;38(5):526-31
- Harary D, Friedman M. Enhancement of fluoride concentration in saliva after topical application of fluoride sustained-release dosage form on orthodontic plates. *Journal of Pharmacological Science* 1984;73(1):135-6
- Hatibovic-Kofman S, Koch G. Fluoride release from glass ionomer cement in vivo and in vitro. *Swedish Dental Journal* 1991;15(6):253-8.
- Hicks J, Biological factors in dental caries: role of remineralization and fluoride in the dynamic process of demineralization and remineralization, *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 2004.
- Kamp, Removal of White Spot Lesions by Controlled Acid-Pumice Abrasion, *JCO*, 1989.
- Masuhara E, Kadoma Y, Fujisawa S. Current status of release of fluoride ions and other bioactive agents from dental materials: prospects for controlled release. *Critical Reviews in Therapeutic Drug Carrier Systems* 1985;1(2):91-119
- Pedrazzi, Liberación in vitro de Flúor y Fuerza de Tracción de un Bioadhesivo Polimérico Intra-Bucal, *Int. J. Morphol*, 2009.
- Palomer L, Caries dental en el niño. Una enfermedad contagiosa, *Dental caries in children: a contagious disease*, revista Chilena de Odontopediatría, 2006.
- Sosa M, Evolución de la fluoruración como medida para prevenir la caries dental, *Revista cubana de salud Pública*, 2003.
- Toumba , Slow-release fluoride. *Caries Research* 1993
- Wieganda A, Buchallaa W, Attin T. Review on fluoride-releasing restorative materials—Fluoride release and uptake characteristics, antibacterial activity and influence on caries formation. *Dental Materials* 23 (2007) 343–362

Diseño, control y automatización mediante interfaz VB y sistema Android de una maquina peletizadora

ME Héctor Murillo Martínez¹, Ing. Hugo Hernández Uscanga², Ing. Iván San Juan López³

Resumen—En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en la ciudad de Tierra Blanca, Ver, en el que se pretende dar una alternativa a la problemática de la contaminación por PET, Diseñando y automatizando una trituradora de Tereftalato de Polietileno (PET), y a la vez que dicha trituradora sea accesible y rentable, hecha con materiales de calidad, y así dando la oportunidad de contribuir y dar una alternativa a la sociedad y porque no un plus a los bolsillos de los interesados.

Palabras clave— Contaminación, PET, Peletizadora, Automatización, Control.

Introducción

Es increíble la cantidad de plástico existente en el mundo y es que datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) cada Mexicano consume 7.2 kg de PET (polietileno de tereftalato) por año, así también se calcula que el consumo global del PET en 12 millones de toneladas y con un crecimiento anual del 6%. Y el problema más grande radica en el hecho de que solo el 20% del PET que se consume se recicla, el resto lo vemos día a día en las calles, en rellenos sanitarios o tiraderos cerca de nuestros hogares a cielo abierto.

Las botellas llegaron a México a mediados de la década de 1980 con gran aceptación, se estima que en México se consume alrededor de 800 mil toneladas de PET al año y Su principal uso es para refrescos con más del 50%, seguido del agua embotellada con un 17% el resto son para productos como agroquímicos, alimentos, aceites, etc.

El reciclar solo un porcentaje pequeño y aunado al valor que se le da al kilogramo de PET de \$ 2.00 pesos aproximadamente, mientras que el kilogramo de aluminio oscila entre \$9.00 y \$10.00 pesos, ocasionando entre el comercio informal (pepenadores) una desmotivación por recolectar este preciado y útil material. El mal uso del PET ocasiona un daño irreparable al medio ambiente, en el año 2000 se creó ECOCE una asociación sin fines de lucro creada y auspiciada por la industria de bebidas y alimentos, la cual fomenta y desarrolla el acopio masivo de PET, educación ambiental y promoción de la creación de una nueva industria nacional del reciclaje. En el mundo los mayores compradores de PET son los chinos, seguidos por países como Estados Unidos, Canadá, Taiwán, la India y Brasil dice Jorge Treviño director de la asociación ECOCE, aportando como dato que las metas de México es llegar a un 24% de recuperación de envases, que es un nivel igual al de Estados Unidos. Cabe mencionar que algunas PYMES viendo un campo de oportunidad le dan un proceso adecuado de recolecta y triturado al PET para aumentar el precio, reducir el espacio de almacenamiento y transporte.

Esta investigación tiene como objetivo el diseño de una máquina trituradora así como su automatización y control utilizando visual Basic como interfaz de control y monitoreo, al igual usando Android Studio para el diseño del IDE que nos ayudara a controlar parámetros vía bluetooth desde nuestro Smartphone, ya que esto le da un beneficio y valor agregado a dicho proceso.

Descripción del Método

Definición del tipo de estudio.

Debido a que el propósito de esta investigación fue realizar un diagnostico del impacto ambiental y como coadyuvar la contaminación provocada por el PET con la construcción de una trituradora automatizada, es de tipo exploratoria-no experimental de tres fases, este tipo de investigación permitió tener un panorama general que determina áreas, ambientes, contextos y situaciones de estudio (Hernandez,1991). Al mismo tiempo de acuerdo con Hernández (1991) lo que hace que una investigación sea no experimental es el poder observar los fenómenos, tal y como se dan en el contexto natural, para después realizar el análisis.

Se pretende analizar el mal uso que existe en nuestro país sobre el PET y como sus efectos afectan el medio ambiente de formas inesperadas. Declarando así nuestras variables (recolección de PET, impacto de este en el medio

¹ El ME. Héctor Murillo Martínez es Profesor de Ingeniería Mecatronica en el Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Veracruz, México pepe_gringo@hotmail.com (autor correspondiente)

² El Ing. Hugo Hernández Uscanga es Profesor de Ingeniería Mecatronica en el Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Veracruz, México hugouse78@hotmail.com

³ El Ing. Iván San Juan López es Profesor de Ingeniería Mecatronica en el Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Veracruz, México sanjuan_26@hotmail.com

ambiente), Dado los estudios elaborados mediante un instrumento de recolección de datos, que nos permitió determinar si la sociedad está preocupada por la contaminación y su impacto del PET en el medio ambiente. Por lo cual como parte de disminuir dicha problemática se construye una maquina peletizadora de fácil acceso por su economía y manejo sencillo.

El presente estudio muestra las de tres fases de la metodología, las cuales se describen a continuación:

1.- *Búsqueda y recolección de datos.*

Obteniendo como dato importante que el valor agregado al PET depende de cada etapa del proceso en el que se encuentra del reciclaje, dicho proceso puede observarse en la figura.1. Al mismo tiempo se recolectan datos de diseño y materiales adecuados para la construcción de dicha trituradora, considerando algunos factores como facilidad de montaje, costo de fabricación de los elementos, tamaño, peso, tipo de cuchillas y desgaste de las mismas.



Figura 1. Valor agregado de PET.

2.- *Análisis de datos y diseños de trituradora, interfaz VB y sistema Android.*

El análisis de datos para el diseño de la peletizadora se consideró los siguientes elementos:

- Diseño de cámara de trituración.
- Tipo y diseño del eje de trituración.
- Material y ángulo de corte en cuchillas.
- Tipo y diseño de criba.
- Diseño del modulo de corte.
- Modelo del recipiente de almacenamiento del PET.
- Potencia del motor.
- Relación de banda y polea.
- Análisis y dimensión de estructura.
- Elección de HMI y sistemas de control.

Pieza importante de los pasos descritos anteriormente es el análisis de costos de materiales en sus distintas fases en la región, así como diseño de elementos de la cámara de trituración en donde se realiza la función principal de triturado, se opta por una cámara con un eje y 4 cuchillas dos fijas y dos cuchillas a lo largo del eje desfasadas 180° con ángulo de corte a 45°, por presentar ciertas ventajas con respecto a otros modelos de ejes, como por ejemplo, fácil construcción, operaciones de mantenimiento sencillo y costo económico entre otros, también se selecciona una criba de media luna con orificios de 8mm de diámetro.

El sistema de mando está constituido por una interfaz en Visual Basic realizada para controlar y monitorear el proceso de triturado, como arranque, paro, visualizadores de estado, paro de emergencia así como un monitoreo del producto triturado por cámara digital de los distintos componentes de la maquinaria.

Como elemento principal de comunicación maquina-hombre tenemos una tarjeta arduino así como 2 módulos de relevadores, un modulo bluetooth y una fuente de alimentación 24 Volts 5 Amperios.

3.- *Pruebas del triturado y sistema de control y automatización.*

Se realizan pruebas por separado de los elementos mecánicos y electrónicos de las distintas etapas:

- Etapa de potencia.
- Sistema de mando.
- Sistema de control
- Actuadores finales.

Dichas pruebas se realizan por separado para asegurar que no existieran fallas que pudieran ocasionar el daño o deterioro de algún dispositivo electrónico o mecánico.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el diseño y automatización de una trituradora PET como un elemento de coadyuvar el efecto de la contaminación. La figura 2 muestra la interfaz de usuario realizada para controlar y monitorear el proceso de triturado, arranque, paro, visualizadores de estado, paro de emergencia así como un monitoreo del producto por cámara digital de los distintos componentes de la maquinaria realizada en Visual Basic.



Figura 2 interfaz maquina hombre realizada en VB.

La figura 3 muestra la aplicación diseñada en android Studio el cual es un entorno de desarrollo integrado (IDE) para la plataforma Android, el cual interactúa vía bluetooth vinculando los mismos elementos de control que la interfaz descrita en visual Basic. Al igual muestra señalizadores en caso de falla de algún elemento en el proceso.



Figura 3 aplicaciones de control para Smartphone

La etapa de control y el modulo de potencia se pueden apreciar la tarjeta Arduino con su modulo bluetooth y su contactor clase A se muestran en la figura 4.

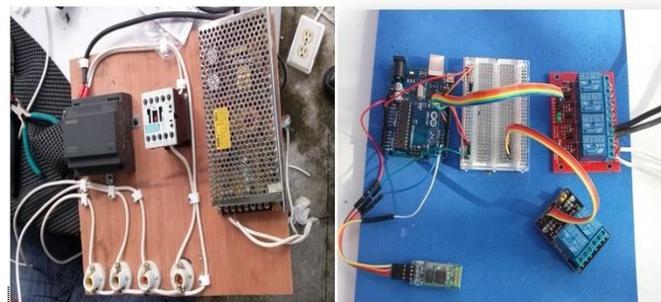


Figura 4 Etapa de potencia y modulo de control.

Se obtuvo una maquina automatizada y controlada por una interfaz que es capaz de triturar 30Kg/h con un costo de fabricación de \$ 25,000. M/N, cuyo motor funciona con sistema trifásico de 5 HP trabajando a 1800 RPM ,

recordando que para determinar la capacidad de molienda del PET se toma en cuenta la cantidad a triturar y la velocidad de alimentación así como el diámetro en el cuello de la cámara de trituración. Se muestra a en la figura 5 la el sistema terminado de trituración.



Figura 5 Trituradora de PET.

Conclusiones.

Se realizó el sistema en forma ideal logrando los objetivos planteados inicialmente. Se pudo demostrar la factibilidad de automatizar los procesos existentes elevando su eficiencia y reduciendo los tiempos de trabajo, a la par se logró reducir el volumen de almacenamiento y a partir del procesamiento del material se logra una mejor comercialización incrementando sustancialmente las utilidades y lo más importante un beneficio para el impacto ambiental.

Referencias

Groover P. M., Fundamentos de Manufactura Moderna: materiales, procesos y sistemas, 1ª Edición, ISBN: 968-880-846-6.

Sánchez E. "Elementos metálicos y sintéticos," 1ª Edición, Pag 248.

El ecologista "problema ambiental del PET" consultado por internet de la página:http://www.elecologista.com.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=108&Itemid=65

Notas Biográficas

El M.E. Héctor Murillo Martínez. Este autor es profesor de tiempo completo de la academia de ingeniería Mecatronica, en el instituto tecnológico superior de Tierra Blanca, Veracruz, México. Con Maestría en electrónica en la universidad del centro de Veracruz.

El Ing. Iván San Juan López es profesor de tiempo completo de la academia de ingeniería mecatronica del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Ver, México. Con licenciatura en ingeniería industrial.

El Ing. Hugo Hernández Uscanga es profesor de tiempo completo de la academia de ingeniería mecatronica del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Ver, Mexico. Con licenciatura en ingeniería electromecánica