

Recurso educativo apoyado en tecnología para el fortalecimiento de competencias en direccionamiento IP y subredes

Ing. Isaías Torres Martínez¹, Ing. Alberto Romay Guillén²,
M.C. Daniel Valdivieso Rodríguez³, M.T.E. Wendy Carranza Díaz⁴, M.I. Sonia Martínez Guzmán⁵

Resumen— En este artículo se presenta los resultados obtenidos al utilizar software libre para crear el recurso educativo abierto “Direccionamiento IP y Subredes” (DIPS) como medio reforzador para incrementar las competencias en los temas de direccionamiento en el conjunto de protocolos TCP/IP y del diseño de subredes, que es derivado de una investigación educativa aplicada, siendo fundamental para su aplicación en el diseño y configuración de los escenarios de redes en las prácticas de las asignaturas de redes de datos, principalmente en laboratorios de conmutación y enrutamiento, pero continuando como administradores de redes de datos en el ámbito profesional y laboral.

Palabras clave— Dirección de red, diseño de subredes, máscara de subred, clases de direcciones IP, operación AND.

Introducción

Al iniciar el curso “Conmutación y Enrutamiento en Redes de Datos”, de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Minatitlán, se ha observado que, generalmente, al estudiante se le dificulta obtener las competencias profesionales en direccionamiento del protocolo de Internet (IP, *Internet Protocol*) y en el diseño de las subredes de dicho protocolo.

Regularizar las competencias profesionales en direccionamiento IP y diseño de subredes en los estudiantes, al inicio del curso, es fundamental para su aplicación en el diseño y configuración de los escenarios de redes en los temas restantes del programa de la asignatura.

Es necesario contar con un recurso educativo que coadyuve a elevar el nivel de competencias en direccionamiento IP y subredes en los estudiantes, abatiendo además el tiempo de horas-clase dedicadas al tema, dedicando los recursos del laboratorio de redes para realizar más actividades prácticas, con base en dichas competencias.

Adicionalmente, el diseño de subredes se aplica en las asignaturas de la especialidad “*Networking*”, que continúan a “Conmutación y Enrutamiento en Redes de Datos”, en donde el estudiante realiza desafíos y proyectos que integran redes de voz y datos, para su implementación en organizaciones y empresas.

Competencias Profesionales

Canquiz (2006) menciona que las competencias representan un desempeño social complejo que expresa los conocimientos, habilidades, aptitudes, actitudes y desarrollo global de una persona dentro de una actividad específica, sea esta especializada, de carácter técnico o profesional.

El Tecnológico Nacional de México, donde pertenece el Instituto Tecnológico de Minatitlán, considera que las competencias profesionales en las carreras del sistema permiten mayor transparencia a los perfiles profesionales de los programas de estudio, enfatizando los resultados en el estudiante, a través de un mayor acercamiento del estudiante al proceso educativo mismo. Ello le permitirá tener flexibilidad para aprender para toda la vida y a lo largo de la vida, ya que su enseñanza es a través de escenarios de aprendizaje y proyectos integrales, lo que le garantizará niveles más altos de empleabilidad y de formación ciudadana (Alor, 2010).

Recursos Educativos Abiertos

Celaya (2010) menciona que los recursos educativos abiertos (REA) son los materiales y los recursos educativos gratuitos y disponibles libremente en Internet y la World Wide Web. Los REA pueden ser texto, audio, video, multimedia y herramientas de software, con licencias libres para la producción, distribución y uso en beneficio de la comunidad educativa mundial.

¹ Ing. Isaías Torres Martínez es profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Minatitlán. istomar@itmina.edu.mx.

² Ing. Alberto Romay Guillén es profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Minatitlán. aromayg@hotmail.com.

³ M.C. Daniel Valdivieso Rodríguez es profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Minatitlán. danielvaldivieso@itmina.edu.mx.

⁴ M.T.E. Wendy Carranza Díaz es profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Minatitlán. wendytacd@hotmail.com.

⁵ M.I. Sonia Martínez Guzmán es profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Minatitlán. smgatletismo_2012@hotmail.com.

Compartir los materiales de texto y audiovisuales entre la comunidad de la educación superior fue el antecedente a compartirlos masivamente en Internet para propósitos educativos. El esfuerzo para producir materiales educativos es grande, por ello se debe hacerlos siguiendo un estándar para que pueda ser reutilizado y compartido.

Con la idea de desarrollar un recurso educativo, puede utilizarse eLearning XHTML editor (eXe), que es un software de código abierto y gratuito, intuitivo y simple de usar, el cual fue diseñado especialmente para asistir en el diseño, desarrollo y publicación de sitios Web sin la necesidad de aprender los lenguajes HTML o XML (Rosanigo, 2009).

Serrano (2010) indica que para el desarrollo de contenidos educativos ha usado, entre otros, los siguientes software libres: Inkscape, Gimp, eXe HTML, OpenOffice, Audacity.

Descripción del Método

Para obtener, aplicar y verificar el recurso, se utilizó la metodología mostrada en la Figura 1.

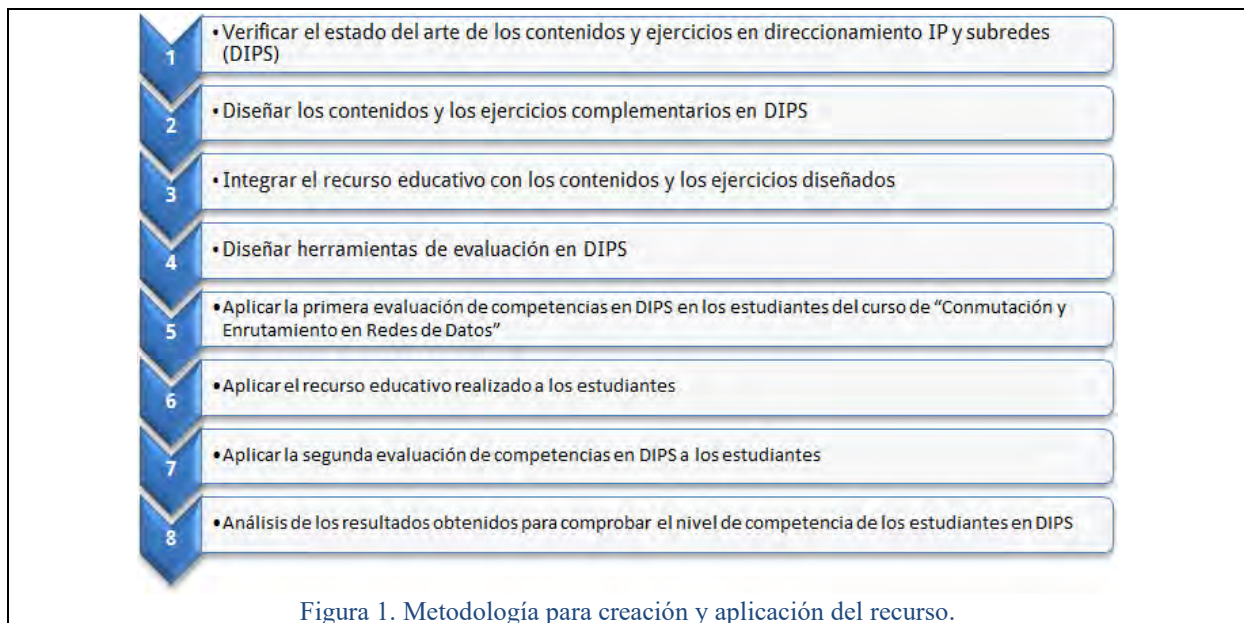


Figura 1. Metodología para creación y aplicación del recurso.

1. Verificar el estado del arte de los contenidos y ejercicios en direccionamiento IP y subredes (DIPS).

Se observó el estado del arte de los contenidos y ejercicios en direccionamiento IP y subredes (DIPS) disponibles como objetos de aprendizaje, con el fin de verificar aquellos que aporten al tema, así como las estructuras y estrategias involucradas.

2. Diseñar los contenidos y los ejercicios complementarios en DIPS.

Con base en la experiencia en las aulas, se diseñaron los contenidos y los ejercicios que complementan a la información ya obtenida. Cabe aclarar que, en realidad, fue mayor el material diseñado a lo ya obtenido. La estructura se ilustra en la Figura 2.

3. Integrar el recurso educativo con los contenidos y los ejercicios diseñados.

Se integra el recurso educativo "Direccionamiento IP y Subredes" (DIPS), utilizando software libre (*eXelearning*) en donde se ajustan los contenidos y los ejercicios antes diseñados. En la Figura 3 se ilustra la portada del recurso, ejecutado desde una página web (<http://www.quia.com/files/quia/users/istomar/DIPS/index.html>), que permite descargarlo para que los estudiantes lo utilicen fuera de línea (con excepción de los ejercicios). *eXelearning* también permite exportar el recurso en formato SCORM para utilizarlo en plataformas de creación y administración de cursos (LCMS, *Learning Content Management System*), p. ej. *Moodle*, y tener la capacidad de integrarse como recurso educativo abierto a algún curso virtual.

El recurso "Direccionamiento IP y Subredes" (DIPS), por Isaías Torres Martínez se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>): se permite compartir (copiar y redistribuir) la obra en cualquier medio o formato. Se permite adaptar (mezclar, transformar, derivar de) el material de la obra. Al usar el material se

debe dar el crédito apropiado al autor e indicar si se han realizado cambios a la obra. No usar el material para propósitos comerciales. Si se adapta el material de la obra, se debe distribuir la obra derivada bajo la misma licencia que la obra original.

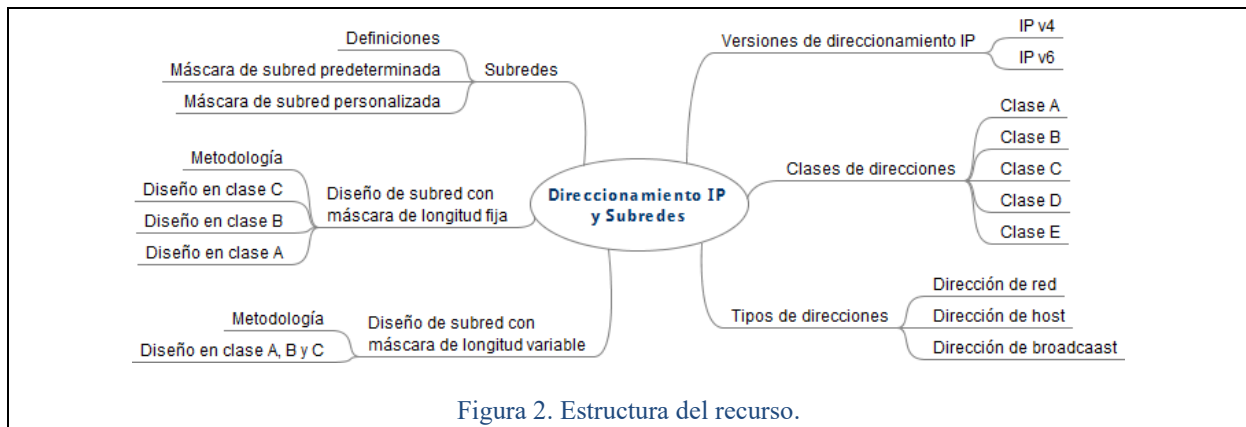


Figura 2. Estructura del recurso.

4. Diseñar herramientas de evaluación en DIPS.

Con el fin de conocer el nivel de competencia en direccionamiento IP y diseño de subredes en los estudiantes del curso, antes y después de la utilización del recurso, se diseñan herramientas de evaluación del tema, considerando abarcar los aspectos relevantes y que denoten el grado de comprensión. Se elaboró un cuestionario para aplicarse al conocimiento del tema, cuyos reactivos se muestra en la Figura 4.

5. Aplicar la primera evaluación de competencias en DIPS en los estudiantes del curso de "Conmutación y Enrutamiento en Redes de Datos".

Después de dedicar cuatro sesiones de clase a comprender y ejercitar el tema, se solicita al grupo que realicen ejercicios adicionales en reparación a una evaluación del tema, consistente en un cuestionario y aplicación en el diseño de un escenario de red (ésta es parte de la asignatura, no de esta investigación). Después se aplica el cuestionario a los estudiantes del grupo, previa convocatoria del mismo.

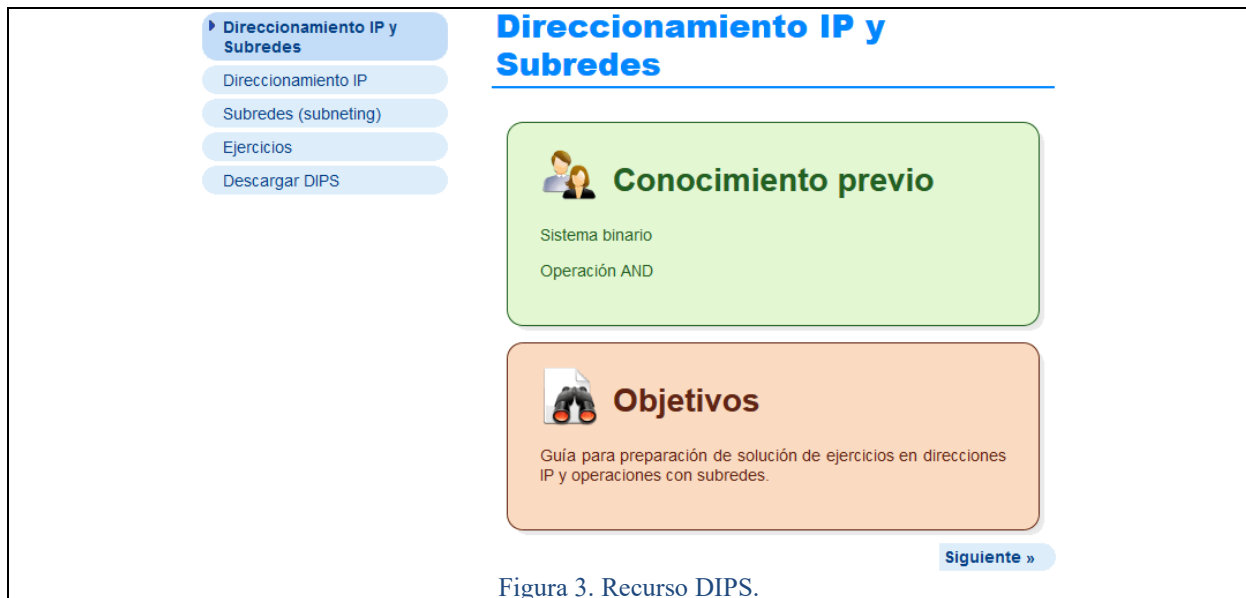


Figura 3. Recurso DIPS.

6. Aplicar el recurso educativo realizado a los estudiantes.

Posterior a la aplicación de la encuesta diagnóstica antes mencionada, y para intentar regularizar y aumentar las competencias en direccionamiento IP y diseño de subredes, se ofrece el recurso educativo realizado (DIPS) a los estudiantes para su utilización, durante el espacio de una semana.

El recurso pueden visualizarlo en línea o descargarlo, leyendo sus contenidos sintéticos, a fin de que no se sientan abrumados por un contenido con mucho texto, considerando que el tema fue visto en clase. Entonces, el recurso permite en poco tiempo recordar los temas y continuar con los ejercicios correspondientes.

Los ejercicios finales, para practicar el diseño de subredes, están contenidos en un servidor comercial, debido a su disponibilidad 24/7, y a la selección aleatoria de los reactivos. Por ello se requiere acceso a Internet para su realización, y se realizan en forma anónima (si el estudiante así lo prefiere).

7. *Aplicar la segunda evaluación de competencias en DIPS a los estudiantes.*

Al término del tiempo de utilización del recurso DIPS, se aplica nuevamente el cuestionario. La mayor parte de los estudiantes lo realizan en menos tiempo que la primera ocasión, manifestando mayor seguridad en los cálculos y elecciones realizadas.

Entonces realizan la encuesta sobre la utilización del recurso DIPS.

8. *Análisis de los resultados obtenidos para comprobar el nivel de competencia de los estudiantes en DIPS.*

Se analizan los resultados de los dos cuestionarios aplicados antes y después del uso del recurso educativo, para verificar la validez del apoyo del recurso en el actual nivel de competencia de los estudiantes.

Instituto Tecnológico de Tlaxiahuacán	Commutación y Enrutamiento en Redes de Datos	Prof. Isaias Torres Martínez
Grupo	Fecha:	Actividad: D1
Número de control:	Estudiante:	Calificación: %

1. Exprese una dirección IP de cada clase:
A: _____ B: _____
C: _____ Privada: _____

2. Asigne A, B o C a cada dirección según la clase que le corresponda:
192.14.10.0 191.254.45.0 123.90.78.45 28.44.0.23

3. ¿Cuáles de las siguientes opciones son direcciones IP privadas?
 10.1.1.1 172.16.4.4 192.168.5.5 172.32.5.2 192.167.10 224.6.6.6

4. Dada la red 200.100.50.0 / 30 ¿Cuáles direcciones IP se puede usar como direcciones de host?
 200.100.50.25 200.100.50.80 200.100.50.100 200.100.50.143

5. Dado la máscara de subred en formato de barra diagonal, expréselo en formato decimal punteado:
/17 _____ /30 _____
/27 _____ /23 _____

6. Dado la máscara de subred en formato decimal punteado, expréselo en formato de barra diagonal:
255.255.128.0 ____ 255.255.255.252 ____ 255.255.255.192 ____ 255.240.0.0 ____

7. Se requieren 14 subredes utilizables con la dirección de red 192.10.10.0. Exprese
La máscara de subred personalizada: _____
Número de subredes utilizables: ____ Número de direcciones utilizables por subred: ____
Rango de direcciones asignables para la 2ª subred: _____

8. Para la red 220.110.55.0 / 29, mencione el tipo de dirección (S = Subred, H = Host, B = Broadcast):
____ 220.110.55.196 ____ 220.110.55.63 ____ 220.110.55.127 ____ 220.110.55.163

Figura 4. Cuestionario en direccionamiento IP y subredes.

Resultados

Ya que el objetivo es comparar los niveles obtenidos en los estudiantes antes y después utilizar el recurso DIPS, se elige la prueba estadística *T* de *Student* para grupos relacionados emparejados, porque se trata de dos muestras relacionadas (los mismos sujetos evaluados en dos momentos diferentes), para 9 estudiantes, las mediciones son cuantitativas con variables continuas y con una escala de intervalo.

Los valores obtenidos por el grupo de estudiantes de “Commutación y Enrutamiento en Redes de Datos” en el cuestionario diagnóstico (antes de utilizar DIPS) y en el cuestionario posterior (después de utilizar DIPS) se ilustran en el Cuadro 1.

Planteamiento de la hipótesis.

Sean μ_1 y μ_2 los valores promedios obtenidos antes y después de la utilización del recurso DIPS (Walpole, Myers y Myers, 1999) y (Ramos, 2015).

Hipótesis alterna (H_a). El nivel de competencia de los estudiantes en direccionamiento IP y subredes aumenta después de utilizar el recurso DIPS, existiendo diferencias significativas entre antes y después. Así, $H_a: \mu_1 < \mu_2$.

Hipótesis nula (H_0). Los cambios observados antes y después de la utilización del recurso DIPS se deben al azar, y no hay diferencias entre ambos períodos. Entonces, $H_0: \mu_1 \geq \mu_2$.

Nivel de significación.

Se busca un nivel de confianza del 95%, así que el riesgo es de 5%, esto es, $\alpha = 0.05$. Entonces, para todo valor de probabilidad igual o menor que 0.05, se acepta H_a y se rechaza H_0 . En consecuencia, para todo valor de probabilidad mayor que 0.05, se acepta H_0 y se rechaza H_a .

Región crítica

$$t > 2.306, \text{ donde } t = \frac{\bar{d}-d_0}{s_d/\sqrt{n}} \text{ con 8 grados de libertad y } \alpha = 0.05.$$

Cálculos de la prueba estadística

La media muestral es

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{N} = \frac{322}{9} = 35.77778$$

La desviación estándar es

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum(d-\bar{d})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{5417.556}{9-1}} = 26.02296$$

Entonces,

$$t = \frac{\bar{d}-d_0}{s_d/\sqrt{n}} = \frac{35.77778-0}{26.02296/\sqrt{9}} = 4.124563$$

El valor obtenido de t (4.124563) es mayor que 2.306 (al que le corresponde una probabilidad de 0.05), entonces el valor calculado tiene una probabilidad menor a 0.05.

Decisión

Como $t > 2.306$, entonces se acepta H_a y se rechaza H_0 .

Interpretación

Esto significa que hay diferencias significativas entre antes y después de utilizar el recurso DIPS para aumentar el nivel de competencia de los estudiantes en direccionamiento IP y subredes del curso “*Conmutación y Enrutamiento en Redes de Datos*”.

Estudiante	Cuestionario diagnóstico	Cuestionario posterior	d	$d-\bar{d}$	$(d-\bar{d})^2$
1	57	97	40	2.111111	4.45679
2	50	81	31	-6.88889	47.45679
3	59	87	28	-9.88889	97.79012
4	52	94	42	4.111111	16.90123
5	42	80	38	0.111111	0.012346
6	35	73	38	0.111111	0.012346
7	50	100	50	12.11111	146.679
8	45	79	34	-3.88889	15.12346
9	60	100	40	2.111111	4.45679
			$\Sigma d = 341$	$\Sigma(d-\bar{d})^2 = 5417.556$	

Cuadro 1. Valores obtenidos en cuestionarios y cálculos para la prueba estadística.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el efecto de utilizar un recurso educativo para la mejora de competencias específicas profesionales en estudiantes de nivel superior.

Se incluye el análisis estadístico de las respuestas de las encuestas obteniéndose una probabilidad favorable a la utilización de un recurso educativo para aumentar las competencias profesionales específicas.

Conclusiones

Los resultados demuestran que en la actualidad el profesor de educación superior puede y debe usar recursos educativos para incrementar las competencias (saberes y quehaceres) de sus estudiantes.

Además, la disponibilidad de software libre de calidad facilita la labor de creación de su propio recurso educativo, basándose en recursos educativos abiertos y otorgando el crédito correspondiente, incluyendo su propia experiencia, aportando al acervo de la humanidad.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían centrarse en agregar una etapa de evaluación multinivel, esto es, que el recurso permita al estudiante probarse para decidir si está apto en algún nivel y continuar con el siguiente, o repasar el nivel actual.

Referencias

- R. E. Walpole, R. H. Myers y S. L. Myers. (1999) "Probabilidad y Estadística para Ingenieros, 6a ed.," Prentice-Hall Latinoamericana, México, 1999.
- E.R. Ramos. (2015) "Prueba T de Student para datos relacionados (muestras dependientes)," (en línea), consultada por Internet el 30 de junio del 2015. Dirección de Internet: http://www.ray-design.com.mx/psicoparaest/index.php?option=com_content&view=article&id=232:t-student-dr&catid=52:pruebaspara&Itemid=61.
- R. Alor. (2010). Modelo educativo con el enfoque en competencias profesionales. Diapositivas 2 y 3. Recuperado el 16 de julio de 2014, de http://www.itmina.edu.mx/subaca/MODELO_EDUCATIVOIND2010.pdf.
- Canquiz, L. e Inciarte A. (2006). Desarrollo de perfiles académico-profesionales basados en competencias. Universidad de Zulia, recuperado el 16 de julio de 2014, de <http://www.ucla.edu.ve/Viacadem/redine/jornadas/CarpetaConferencistas/Dise%C3%B1oPerfilporCompetenciaDraAInciarteUCLA2008.pdf>.
- R. Celaya, F. Lozano y M.S. Ramírez, (2010). Apropiación tecnológica en profesores que incorporan recursos educativos abiertos en educación media superior. Revista mexicana de investigación educativa, 15(45), 487-513. Recuperado el 11 de julio de 2014, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662010000200007&lng=es&tlng=pt.
- Cisco (2013). Direccionamiento de IP y conexión en subredes para los usuarios nuevos. Cisco Systems Inc. Recuperado el 17 de julio de 2014 de http://www.cisco.com/cisco/web/support/LA/102/1025/1025418_3.pdf.
- Z.B. Rosanigo, P. Bramati, y S. Bramati. (2009). Objetos de Aprendizaje para la cátedra de Proyecto I. IV Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. Recuperado el 14 de julio de 2014, de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19005/Documento_completo.pdf?sequence=1.
- J. E. Serrano y P. S. Narváez (2010). Uso de Software libre para el desarrollo de contenidos educativos. Formación universitaria, 3(6), 41-50. Recuperado el 14 de julio de 2014, de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062010000600006&script=sci_arttext.

Cáscara de Nuez como Precursor Alternativo para la Preparación de Carbón Activado Físicamente y su Aplicación en Tratamiento de Agua

Dr. Jonatan Torres-Pérez¹, L.Q. Gabriela Muñoz-Armenta¹ y
Dr. Marcos José Solache-Ríos²

Resumen—La adsorción con carbón activado ha sido una técnica ampliamente utilizada para la eliminación de contaminantes del agua. La fabricación de carbón activado convencional implica altos costos económicos y ambientales. En el presente trabajo se preparó un carbón activado físicamente a partir de un residuo abundante en el estado de Chihuahua (cáscara de nuez) utilizando diferentes procesos de activación: carbonización, carbonización/activación, tratamiento con microondas, y carbonización/activación con microondas. Se determinaron parámetros cinéticos producto del proceso de remoción de tartrazina (A5) de medio acuoso demostrando que se lleva a cabo una sorción química. Así mismo se observó que la cáscara de nuez es un precursor alternativo para la producción de carbón activado efectivo para la eliminación de A5 presente en el agua.

Palabras clave— Cáscara de nuez, activación, tartrazina, sorción.

Introducción

Actualmente se han probado varios tipos de desechos agrícolas como biomasa precursora para la producción de diferentes tipos de carbones. Entre los desechos agrícolas que se han utilizado con este fin se encuentran, la cáscara de semilla de girasol, la mazorca del maíz y la cáscara de avellana, entre otros (Nethaji y Sivasamy, 2011). El rendimiento en carbono de un material depende de la cantidad de compuestos orgánicos, ricos en grupos polifenólicos, que contenga el precursor, entre estos compuestos se encuentran la lignina, la celulosa y la hemicelulosa (Bharathi y Ramesh, 2013). Usualmente cuanto mayor sea la cantidad de celulosa que contenga el precursor, mayor rendimiento en carbón se obtendrá en el producto carbonizado (Ould-Idriss et al., 2011).

El estado de Chihuahua es el principal productor nacional de nuez pecanera en el país, producto del cual quedan como residuos la cáscara y el tejido empaquetador después de que la nuez es procesada para su comercialización. Actualmente la cáscara de nuez no representa un interés comercial y se produce en grandes cantidades y es considerada como un subproducto agroindustrial de manejo especial.

Los métodos tradicionales de producción de carbones activados requieren la carbonización previa del material precursor y posteriormente su activación mediante agentes activadores como ácidos y bases fuertes en la activación química y dióxido de carbono en la activación física. La activación química es la más utilizada debido a que los materiales activados mediante este método presentan en general mayor área superficial y mejor capacidad adsorbente que los carbones preparados mediante activación física (Tay, 2009).

La principal desventaja existente en la preparación de carbones activados mediante carbonización y activación es que implican un consumo elevado de energía, la utilización de sustancias químicas corrosivas que son peligrosas tanto en su manejo como al momento de ser dispuestas como residuos. Los métodos sostenibles de producción de materiales porosos consideran a la biomasa residual como precursora del material poroso así como procesos que disminuyen el consumo de energía y el uso de sustancias corrosivas, tóxicas y contaminantes (Bharathi y Ramesh, 2013; Hesas et al., 2013; Ioannidou y Zabaniotou, 2007).

Es por ello que en la presente investigación se propone la preparación de materiales carbonosos sostenibles mediante una simple activación física. La sostenibilidad se basa en el equilibrio entre el ámbito económico y el ambiental; un producto sostenible es aquel de precio accesible y que su producción no tiene efectos adversos en el ambiente. Debido a que el desarrollo de la industria ha repercutido de forma negativa sobre el ambiente, sobreexplotando los recursos naturales para satisfacer la demanda de sus productos, se ha buscado mejorar los procesos de producción de forma que la obtención de la materia prima pueda ser soportada por el ecosistema de origen, incluso se ha optado por el aprovechamiento de desperdicios producto de las actividades humanas; lo que resulta en un producto barato que no contamina el ambiente durante su producción.

¹ Jonatan Torres-Pérez es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. jonatan.torres@uacj.mx (**autor correspondiente**).

¹ Gabriela Muñoz-Armenta es egresada de la Licenciatura en Química de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez armenta_247@hotmail.com

² Marcos José Solache-Ríos es Investigador en el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. marcos.solache@inin.gob.mx

Generalmente, la preparación de carbones activados requiere de dos pasos, ya sea que la preparación se realice mediante activación física o química. Las características adsorbentes del material dependen del tipo de precursor, tipos de activación y agente activante. En los casos de activación química, las bases y ácidos fuertes como el hidróxido de sodio y el ácido fosfórico generan áreas superficiales superiores que otros tipos de agentes activantes.

En la activación física se recurre a la acción de algunos gases tales como el dióxido de carbono, aire, o vapor de agua a una temperatura determinada. A pesar de que ambos métodos son efectivos en el aumento de porosidad de los precursores tienen desventajas, entre ellas, que los tiempos de carbonización y activación son largos, que el calor no es distribuido de manera uniforme por todo el material y la alta demanda de energía que requiere el proceso de producción. Por esas y otras razones varios investigadores han recurrido a métodos alternativos de un solo paso, en donde la carbonización y la activación ocurren simultáneamente en los que el desperdicio de reactivo y materiales es menor, por ejemplo a la activación por microondas y a procesos de carbonización y activación simultáneos como lo es la pirólisis con agua (Ioannidou y Zabaniotou, 2007; Ould-Idriss et al., 2011; Dolas et al., 2011; Hesas et al., 2013).

Para evaluar el desempeño de los materiales obtenidos en el presente trabajo para la eliminación de contaminantes del agua, se utilizaron los modelos cinéticos de primer y pseudo-segundo orden para la evaluación de la velocidad de sorción del colorante tartrazina sobre el carbón activado preparado.

Descripción del Método

Obtención de los materiales carbonosos

Carbonización (NAC)

Se colocaron masas establecidas de cáscara de nuez previamente deshidratada dentro de un reactor de cuarzo acoplado a un horno para la generación del material carbonoso. El material se colocó en atmósfera inerte hasta que alcanzó la temperatura máxima de carbonización establecida (857 °C), temperatura que se mantuvo hasta asegurar la completa carbonización del material precursor. Enseguida, la cáscara de nuez carbonizada fue triturada y tamizada en dos tamaños de partícula distintos y se tomaron las partículas con diámetro entre inferior a 1 mm, las cuales se lavaron con agua destilada durante al menos 48 horas en agitación constante. Finalmente, las partículas limpias fueron secadas en la estufa hasta la eliminación completa de humedad.

Activación (NAC-H₂O)

Se colocó la cáscara de nuez deshidratada en el reactor del horno y se siguió exactamente el mismo procedimiento de carbonización que para la obtención del material carbonoso (NAC), a diferencia que durante el tiempo de carbonización se incorporó vapor de agua al reactor. El agua fue agregada solo cuando se alcanzó la temperatura máxima de carbonización (857 °C) (Torres-Pérez et al., 2012).

Tratamiento con microondas

Material carbonoso NAC tratado con microondas (NAC-MW)

Se tomó una porción de cada uno de los materiales carbonosos (NAC) en una cápsula de porcelana y se humedecieron con hidróxido de sodio concentrado, enseguida la cápsula de porcelana se llenó con agua hasta sobrepasar el doble del volumen de carbón. Finalmente la cápsula de porcelana con carbón y agua se colocó en un horno de microondas (marca LG®, mod. MS-0746T) a una potencia de 950 W de poder durante 5 min (Foo y Hameed, 2011). Se siguió el mismo procedimiento utilizado en la obtención del material carbonoso NAC-MW.

Modelos cinéticos de sorción

Las cinéticas fueron establecidas mediante la medición de sorción de colorante a diferentes a diferentes tiempos y se determinó el tiempo de equilibrio. Para ello se colocaron masas establecidas de carbón preparado en solución de tartrazina (A5) 50ppm y se midió la concentración de colorante tomando alícuotas durante diferentes intervalos de tiempo y midiendo su absorbancia por espectrofotometría UV/Vis (Torres-Pérez et al., 2012).

Análisis de datos

Los parámetros cinéticos de sorción del colorante tartrazina fueron obtenidos mediante la aplicación del modelo cinético de primer y pseudo-segundo orden a los datos experimentales. Las constantes de sorción, obtenidas en las pruebas de sorción fueron determinadas a partir de la aplicación a las ecuaciones anteriormente mencionadas con

apoyo del software Statistica® versión 8.0 los datos fueron analizados mediante la prueba de mínimos cuadrados a significancia de $p < 0.5$. (Torres-Pérez et al., 2012).

Resultados

Obtención de los materiales carbonosos

Después de la deshidratación, la cáscara de nuez se colocó en el reactor del horno para su carbonización. Las Figuras 1 y 2 muestran el material precursor antes y después del proceso de carbonización respectivamente. Después de dicho proceso, el rendimiento en peso de los materiales carbonosos obtenidos fue de 30% para el NAC y al 26% para el NAC-H₂O. El rendimiento considerando la pérdida de material por manipulación disminuyó casi un punto porcentual para ambos materiales. En la Tabla 1 se presentan la masa del material precursor colocado en el reactor del horno y el rendimiento real obtenido después de la carbonización y pérdidas mínimas por manipulación.



Figura 1. Material precursor (cáscara de nuez pecanera)
Fuente: Propia.

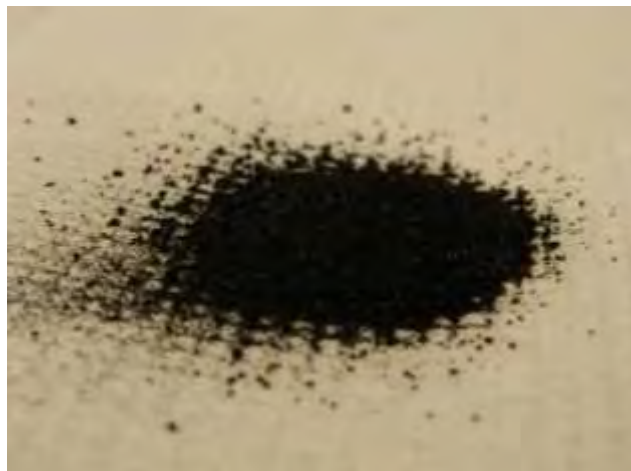


Figura 2. Material carbonoso obtenido de cáscara de nuez pecanera
Fuente: Propia.

Tabla 1. Rendimiento obtenidos después de la preparación de los materiales carbonosos (NAC y NAC-H₂O) a partir de cáscara de nuez pecanera.

Material preparado	Cáscara total (g)	Material carbonizado (g)	Rendimiento (%)	Ø partícula (mm)		Rendimiento (%)
				1.00-0.425	<0.425	
NAC	26.2403	7.9253	30.2028	5.0144	2.7006	29.4013
NAC-H ₂ O	26.0233	6.8119	26.1761	5.2400	1.3001	25.1317

Ø: diámetro.

Se observó que el rendimiento después de la carbonización fue mayor para el material carbonoso NAC que para el material NAC-H₂O, con una diferencia de aproximadamente 4 puntos porcentuales, la diferencia de rendimiento se atribuye a la pérdida de carbono por oxidación durante el tratamiento con vapor de agua por el cual pasó la cáscara de nuez para convertirse en NAC-H₂O.

No se cuentan con datos de rendimiento de los materiales NAC-MW y NAC-H₂O-MW puesto que fueron preparados a partir de los materiales NAC y NAC-H₂O evitando la pérdida de material por manipulación durante el tratamiento con microondas.

Tiempo de equilibrio

El tiempo de equilibrio es el tiempo que tarda el material en saturar su superficie sin poder adsorber más adsorbato. En la Figura 3 se muestra el comportamiento de los materiales adsorbentes a una concentración inicial de A5 (50 ppm) con respecto al tiempo. El material que saturó más rápidamente su superficie y que por tanto alcanzó el equilibrio más pronto fue el NAC-H₂O-MW, el cual a las 24 horas ya no mostró cambios de concentración en la fase líquida.

El segundo material carbonoso en alcanzar el equilibrio fue el NAC-MW, que tardó aproximadamente 48 horas en alcanzar el equilibrio con la solución. El material carbonoso NAC-H₂O tardó más tiempo en alcanzar el equilibrio que los materiales NAC-H₂O-MW y NAC-MW, se consideró que el material NAC-H₂O alcanzó el equilibrio después de 72 horas de haber sido puesto en contacto con la solución de tartrazina pues a partir de ese tiempo los cambios en la concentración de la solución no fueron tan marcados como en las alícuotas tomadas en tiempos previos.

En el caso del material carbonoso NAC no fue posible determinar tiempo de equilibrio pues no presentó sorción alguna por las razones explicadas en el punto anterior.

Los materiales obtenidos tuvieron distintos tiempos de saturación de superficie, el material que más rápidamente saturó su superficie fue el NAC-H₂O-MW con 24 horas, el segundo lugar quedó el NAC-MW con 48 h de tiempo de equilibrio, en tercer lugar quedó el NAC-H₂O considerándose su saturación de superficie a las 72 horas, por otro lado el material carbonoso NAC no presentó ningún grado de sorción, por lo que no se consideró que alcanzase el equilibrio.

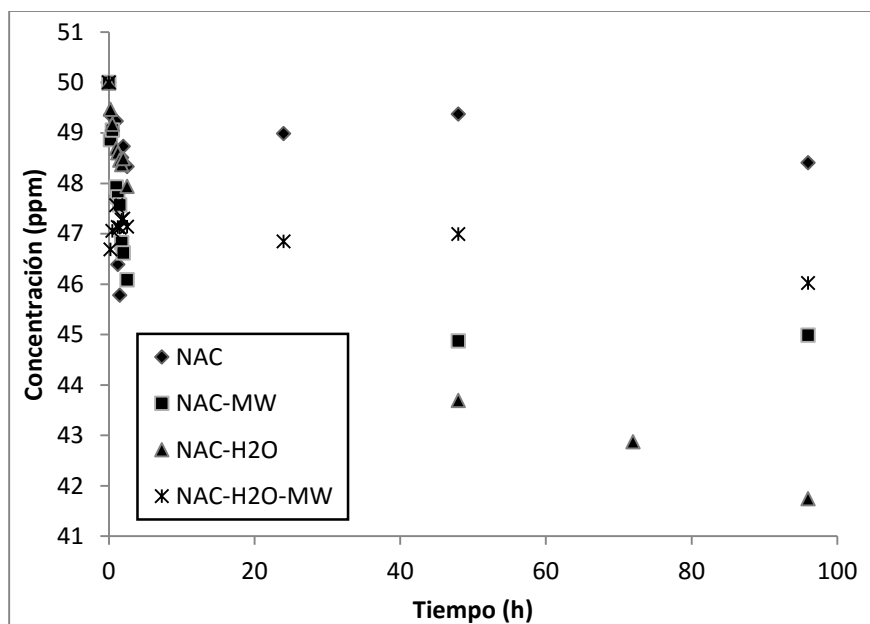


Figura 3. Tiempo de equilibrio para la adsorción de tartrazina (A5) en los materiales carbonosos preparados.

Parámetros cinéticos

Los parámetros cinéticos son aquellos correspondientes a la velocidad en que el material carbonoso adhiere las moléculas de colorante sobre su superficie. En la Tabla 2 se muestran los parámetros cinéticos ajustados para los materiales según los modelos cinéticos de primer y pseudo-segundo orden. En ella se observa que en general los materiales carbonosos tuvieron mejor ajuste para el modelo de pseudo-segundo orden que para el de primer orden (correlación más cercana a 1).

Tabla 2. Parámetros cinéticos de primer y pseudo-segundo orden calculados para los materiales carbonosos preparados.

Material	Primer orden		Pseudo-segundo orden	
	k_1 (g/mgh)	R	k_2 (g/mgh)	R
NAC	0.443	0.000	380.086	0.000
NAC-MW	0.515	0.990	25.8241	0.999
NAC-H2O	0.123	0.968	64.8933	0.899
NAC-H2O-MW	35.574	0.851	10.4024	0.999

Conclusiones

Se obtuvieron materiales carbonosos mediante cuatro métodos distintos: por activación por calor, por calor y agua, así como la combinación de ambos métodos con el tratamiento con microondas.

Los materiales preparados alcanzaron el equilibrio de sorción con la solución de colorante después de 24 h de contacto, siendo el equilibrio más rápido para NAC-H₂O seguido por NAC-MW.

El equilibrio de sorción con el colorante (A5) fue alcanzado en primer lugar por el material carbonoso NAC-H₂O (24 h), en segundo lugar por el NAC-MW (48 h aprox.), en tercer lugar por el NAC-H₂O (72 h). El material carbonoso NAC no alcanzó el tiempo de equilibrio pues no presentó sorción alguna.

La cinética de sorción de los materiales carbonosos obedece en general a una cinética de pseudo-segundo orden. Se trata de una sorción del tipo químico en donde los sitios de sorción son homogéneos y equivalentes a la cantidad de colorante adsorbido.

En cuanto a capacidad de sorción, los materiales tratados con las microondas tuvieron un comportamiento similar al de los materiales solo activados físicamente con vapor de agua (NAC-H₂O = NAC-MW).

El material que mostró una mejor capacidad de sorción de A5 fue el NAC-H₂O, seguido del NAC-MW. El material carbonoso NAC-H₂O-MW adsorbió menos cantidad que el NAC-MW mientras que la solución que estuvo en contacto con el NAC no presentó disminución de concentración de colorante durante el experimento.

Se comprobó que la cáscara de nuez es un precursor alternativo para la producción de un material carbonoso efectivo para la eliminación de tartrazina (A5) presente en bajas concentraciones en medio acuoso.

Agradecimientos

Al Programa de Mejoramiento al Profesorado (PROMEP-SEP) por el financiamiento otorgado a través del proyecto PROMEP/103.5/12/3457, así como al Fondo Mixto del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Gobierno del Estado de Chihuahua por el financiamiento otorgado a través del proyecto CHIH-2012-C03-194671.

Referencias

- Bharathi, K. S.; Ramesh, S. T. (2013). Removal of dyes using agricultural waste as low-cost adsorbents: a review. *Applied Water Science*, 3(4), 773-790.
- Dolas, H., Sahin, O., Saka, C., Demir, H. (2011). A new method on producing high surface area activated carbon: The effect of salt on the surface area and the pore size distribution of activated carbon prepared from pistachio shell. *Chemical Engineering Journal*, 166(1), 191-197.
- Foo, K.Y., Hameed B.H. (2011). Microwave-assisted preparation of oil palm fiber activated carbon for methylene blue adsorption. *Chemical Engineering Journal*, 166, 792-795.
- Hesas R. H., Daud, W. M. A. W., Sahu, J.N., Arami-Niya, A. (2013). The effects of a microwave heating method on the production of activated carbon from agricultural waste: A review. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 100, 1-11.
- Ho, Y. S., Ng, J. C. Y., McKay, G. (2000). Kinetics of pollutant sorption by biosorbents: Review. *Separation and purification methods*, 29 (2), 189-232.
- Ioannidou, O., Zabaniotou, A. (2007). Agricultural residues as precursors for activated carbon production - A review, *Renewable and sustainable energy reviews*, 11 (9), 1966-2005.
- Nethaji, S., Sivasamy, A. (2011). Adsorptive removal of an acid dye by lignocellulosic waste biomass activated carbon: equilibrium and kinetic studies. *Chemosphere*, 82(10), 1367-1372.
- Ould-Idriss, A., Stitou, M., Cuerda-Correa, E.M., Fernández-González, C., Macías-García, A., Alexandre-Franco, M.F., Gómez-Serrano, V. (2011). Preparation of activated carbons from olive-tree wood revisited. I. Chemical activation with H₃PO₄. *Fuel Processing Technology*, 92(2), 261-265.
- Tay, T., Ucar, S., Karagöz, S. (2009). Preparation and characterization of activated carbon from waste biomass. *Journal of Hazardous Materials*, 165(1-3), 481-485.
- Torres-Perez, J., Gerente, C., Andres, Y. (2012). Conversion of agricultural residues into activated carbons for water purification: Application to arsenate removal. *Journal of Environmental Science and Health*. 47(8), 1173-1185.

Notas Biográficas

El **Dr. Jonatan Torres-Pérez** es profesor del Departamento de Ciencias Químico Biológicas del Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Terminó sus estudios de doctorado en Ingeniería de Procesos en l'Université de Nantes, Francia. Ha publicado artículos en las revistas internacionales indizadas.

La **L.Q. Gabriela Muñoz-Armenta** es egresada del programa de Licenciatura en Química de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, ha presentado ponencias en congresos nacionales en materia de las Ciencias Ambientales.

El **Dr. Marcos José Solache-Ríos** es investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. Terminó sus estudios de doctorado en Ciencias en la Universidad de Cambridge, Inglaterra. Es autor de un gran número de artículos publicados en revistas internacionales indizadas.

COMPARACIÓN TETRAPLOIDES VS DIPLOIDE DE *PHYSALIS IXOCARPA* BROT

María Alejandra Torres Tapia¹, Francisca Ramírez Godina², Leticia Escobedo Bocado³, Víctor Manuel Zamora Villa⁴ y Martha Alicia Jaramillo Sánchez⁵

Resumen.- Semillas provenientes de materiales poliploides de tomate de cáscara difieren de variedades e híbridos diploides, por su tamaño, resistencia a plagas y enfermedades, además por obtener rendimientos de 40 t/ha⁻¹ comparados a 15.58 t ha⁻¹ en diploides; sin embargo es necesario recabar mayor información sobre ellos en su calidad de semilla, por ello se evaluaron 13 genotipos tetraploides seleccionados y un diploide comercial (variedad Rendidora) producidos en General Cepeda, Coahuila, mediante pruebas de calidad física y fisiológica; respondiendo con mayor rendimiento y calidad física el diploide, pero sobresaliendo en la calidad fisiológica los materiales tetraploides G4 y G5 que a pesar de tener menos rendimiento de semillas (cantidad de semillas) presentaron mayor porcentaje de viabilidad, plántulas normales y vigor en longitud media de radícula e hipocotilo y más aún con la aplicación de bacterias como *Bacillus pumilus* en el tratamiento a semillas.

Palabras clave.- semilla, poliplodía, tomate de cáscara, germinación, *Bacillus pumilus*

INTRODUCCIÓN

En las últimas dos décadas la especie *Physalis ixocarpa* se ha consolidado como una de las principales hortalizas en México, ocupando el séptimo lugar de producción en el país, y es un cultivo potencial en diferentes países de América y Europa (Santiaguillo *et al.*, 1997) siendo además una de las hortalizas de mayor importancia en exportación por nuestro país, generando una producción nacional de 700 mil toneladas; su rendimiento medio nacional es de 15.58 t ha⁻¹, considerado bajo en comparación de otras especies que han sido domesticadas como esta, sin embargo puede llegar a tener un rendimiento potencial de hasta 40 t ha⁻¹ aún a pesar de los bajos niveles de tecnificación, escasez de agua o de insumos agrícolas siempre y cuando se utilice material genético mejorado y semilla de calidad.

Es limitada la investigación con respecto a la producción de semilla en tomate de cáscara de tipo tetraploide, material mejorado poliploide, que tiene todo el potencial de producir los rendimientos señalados, estos materiales poliploides en general, suelen presentar gigantismo y las células suelen ser mayores o de diferente forma, lo cual influye directamente en el peso del fruto. Sin embargo, como productores de semilla, los genotipos tetraploides en tomate de cáscara están en desventaja, Robledo y colaboradores (2012) citan que estos, comparados con los diploides, poseen baja fertilidad del polen, flores y granos de polen grandes, esto influye directamente en la producción de semillas pues sabemos que sin una polinización adecuada no contaremos con una gran cantidad de semillas; las semillas de tetraploides tienen un mejor desarrollo al ser plantas de comportamiento más tardío, teniendo mayor crecimiento radical e índice de área foliar, que les permite mayor capacidad de absorción y síntesis de metabolitos secundarios como las vitaminas, por lo que obtener información relevante acerca de la cantidad y calidad de semilla producida a partir de materiales tetraploides obtenidos con aplicación de colchicina, estaría aportando información sobre el manejo y producción de estos materiales.

De igual forma, la utilización de tecnología sustentable en la producción de cultivos como es el uso de bacterias del género *Bacillus*, han sido ampliamente estudiadas y aplicadas como tratamiento biológico ayudando a potencializar el crecimiento de la planta de forma positiva y efectiva aún a partir de semilla generando una mayor germinación, y

¹ MC. María Alejandra Torres Tapia es Profesora Investigadora del Centro de Capacitación y Desarrollo en Tecnología de Semillas, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila. atorres_tapia@hotmail.com

² Dra. Francisca Ramírez Godina es Profesora Investigadora del Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila. godramf@gmail.com

³ MC. Leticia Escobedo Bocado es Profesora Investigadora del Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila. bocado_lety@hotmail.com

⁴ Dr. Víctor Manuel Zamora Villa es Profesor Investigador del Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila. zamora2602@yahoo.com.mx

⁵ TLQ Martha Alicia Jaramillo Sánchez es Técnico Académico del Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila. mar_jars@hotmail.com

emergencia, brindando a la misma semilla una ayuda en su proceso metabólico y obteniendo plántulas de calidad, con una formación adecuada de su sistema radicular, sana y productiva; por ello, se planteó como objetivo general la comparación de tetraploides y diploides de tomate de cáscara mediante su rendimiento y calidad de semilla producida en el Sur del Estado de Coahuila (General Cepeda, Coahuila), así como la respuesta de la germinación y vigor de los materiales aplicando tratamientos biológicos a base de bacterias del género *Bacillus*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se compararon catorce materiales genéticos, un diploide (Variedad Rendidora, testigo, G14) y trece genotipos tetraploides (del G1 al G13), seleccionados en base a rendimiento y calidad del fruto a los 90 días después siembra (madurez de fruto); donde el color del caliz fue café y obteniendo de 4 a 6 frutos por planta. Se extrajo la semilla de forma manual y se dejó secar sobre papel filtro por 7 días a condiciones de laboratorio ($25 \pm 1^\circ\text{C}$, con una HR de 38%), para su limpieza (acondicionamiento) fue mediante separación por peso con la ayuda de un soplador marca "South Dakota"; evaluando el rendimiento de semillas a través de Peso de Semilla por Fruto (PSF) y Número de semillas por Fruto (NSF), así como la calidad física mediante Peso Volumétrico (PV) y el porcentaje de Semilla Pura (SP).

Los tratamientos biológicos a base de bacterias aplicados en los materiales genéticos de tomate de cáscara fueron dos productos comerciales: Serenade (*Bacillus subtilis*) y Sonata (*Bacillus pumilus*) a concentraciones de 25, 50 y 75 %, teniendo un testigo con agua; se determinó la calidad fisiológica, evaluando la viabilidad (a través del Porcentaje de Viabilidad, PV), la capacidad de germinación (porcentaje de Plántulas Normales, PN; Plántulas Anormales, PA y Semillas sin Germinar, SSG) y el vigor (Longitud media de Radícula, LMR; Longitud media de Hipocotilo, LMH; Peso Seco de plántula, PS) (ISTA, 2009).

Porcentaje de Viabilidad (PV), se cortaron las semillas en forma longitudinal, con ayuda de una navaja de un solo filo sujetando la semilla con unas pinzas punta roma, dejando los cotiledones visibles y colocados en tubos de ensayo por repetición; en cada tubo se aplicó una solución de 3, 4, 5 Trifenil Cloruro de Tetrazolio a una concentración del 1 %, envolviendo el tubo con papel de aluminio para cubrir de la luz la reacción; para acelerar la reacción los tubos se colocaron en una incubadora marca "Shel Lab (SL)" a $35 \pm 1^\circ\text{C}$ por un tiempo de hora y media; y posteriormente se evaluó el número de semillas viables a través de la tinción roja intensa en los cotiledones y no viables cuando no presentan coloración (no existe cambio de color en los cotiledones) y para obtener el porcentaje, los resultados obtenidos se multiplicaron por cuatro.

Capacidad de Germinación, se sembraron 50 semillas por repetición sobre papel filtro en una caja petri de vidrio de 20 cm de diámetro, colocando luego en una cámara germinadora marca Mark III Lab-Line a 25°C con 16 horas luz y 8 oscuridad por siete días, evaluando el porcentaje de Plántulas Normales (PN), Plántulas Anormales (PA) y Semillas sin Germinar (SSG); así como el vigor determinando la Longitud media de Radícula (LMR), Longitud media de Hipocotilo (LMH); y utilizando las plántulas normales resultantes de la prueba de capacidad de germinación se colocaron en una bolsa de papel destreza y se llevaron a una estufa marca Precision a 65°C por 24 horas para determinar el Peso Seco de plántula (PS). De cada genotipo se tuvieron tres repeticiones por producto comercial y concentración en un arreglo completamente al azar. Se realizaron análisis de varianza para cada variable, para determinar la existencia de diferencias en el comportamiento de los genotipos y se realizó una prueba de comparación medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Rendimiento de semillas. En el análisis de varianza resultante se encontró que existe una diferencia altamente significativa entre los genotipos evaluados en las variables NSF y PSF, con un coeficiente de variación de 29.5 y 24.7 % respectivamente; sobresaliendo G14 (testigo), por arriba de todos los tetraploides encontrando hasta 306 semillas por fruto, marcando que los poliploides obtenidos carecen de rendimiento significativo en la producción de semilla; posiblemente los factores que afectan en la producción están relacionados con la polinización; Raigón (2010) menciona que si ésta fue deficiente dará una producción menor de semillas, que en los poliploides se tuvieron desde 92 hasta 158 semillas por fruto. Robledo y colaboradores (2012), cita a Nakamura quien menciona que la fertilidad del polen en tetraploides es baja, los granos de polen son más grandes y pesados, lo que disminuye su capacidad como buen productor de semilla y como describe Bertín (2004) que por tanto mayor PSF, donde el testigo G14 siempre estuvo por arriba de los poliploides, quienes tuvieron de 0.18 hasta 0.39 gramos el más alto, mientras que el testigo fue de 0.55 gramos de semillas por fruto.

Calidad física. El análisis de varianza para las variables de calidad física, sobresalieron en Semilla Pura (SP) los poliploides G9 (97.6%), seguido de G13 y G2 (97.5 y 95.9 % respectivamente) presentando un mayor porcentaje de semilla pura; mientras que el testigo (G14) se encontró en un lugar intermedio (93.6%), demostrando lo que describe Robledo y colaboradores (2012) que a pesar de ser un material diploide con meiosis regular y puede presentar mejor producción de semilla. En la variable PV, los genotipos más sobresalientes G13 y G14 con 43.8 y 44.7 kg/hL respectivamente, siendo mayor el testigo, que por ser un genotipo que no ha sido modificado en su número cromosómico conserva buenas características en cuanto a su producción de semilla, que dicha característica se ve afectada cuando se trata de un genotipo poliploide ya que presenta una reducida fertilidad del polen y por ende menor producción de semilla como lo concluye Ramsey y Schemske (2002).

Calidad fisiológica. En el análisis de varianza, se encontró una diferencia altamente significativa en las pruebas de viabilidad (con un CV de 1.1 %) y capacidad de germinación en todas las fuentes de variación genotipos, tratamientos y concentraciones, así como en algunas de las interacciones genotipo por concentración y la interacción de las tres fuentes (con un CV de 98.4 % en PN; 74.8 % en PA; y 25.6 % en SSG).

En la prueba de comparación de medias, resultaron los poliploides G10, G12 y G9 con mayor porcentaje de viabilidad (99.66, 99.66 y 99 % respectivamente), esta condición es de suma importancia, permite conocer el estado fisiológico en el que se encuentra la semilla, en comparación de Rendidora que se encontró en un nivel un intermedio de viabilidad con 74 %, al igual que otros poliploides como G1 y G3.

Los materiales genéticos estudiados presentaron baja germinación fisiológica, debido a diferentes factores tanto bióticos como abióticos, dado que todos los materiales presentaron un buen PV; sin embargo, es necesario mencionar que el decremento mostrado en la germinación en la prueba de comparación de medias, se debe en gran medida a los tratamientos y concentraciones aplicadas, pudiendo causar toxicidad en la semilla; el testigo (G14) tuvo una clara respuesta ante el resto de los genotipos, siendo el mejor con una media de 73 %, seguido de G4 (61 %) y G1 (55 %), mientras que G7, G10, G12, G13 con un rango de 25 a 17 % fueron los más bajos en PN, indicando que la calidad de estos no es la deseada para un sistema de producción de semillas.

El poliploide G13 resultó con el menor número de anomalías con 8 % seguido de G10, G7, G5 y G2 en un rango de 13 a 16 %, mientras que el testigo diploide (G14) presentó mayor número de plántulas anormales con 34 %; pero en SSG obtuvo el menor porcentaje (28 %), seguido de G1 (45 %) y G4 (39 %); cabe mencionar que los genotipos con mayor semillas sin germinar fueron G13, G12 y G10, debido a que estos materiales sufrieron mayor intoxicación causada por los tratamientos biológicos aplicados.

La aplicación de tratamientos biológicos a los materiales genéticos estudiados, resultó con un efecto negativo en la capacidad de germinación, dando el mayor porcentaje de PN aplicando Sonata con 23 %, mientras que con Serenade tan solo 15 % teniendo un mayor nivel de toxicidad en las semillas por alcanzar hasta 64 % de SSG en comparación con Sonata que fue de 56 %. En cuanto a las concentraciones de tratamiento utilizadas en el experimento, a 25 % propició un aumento significativo en PN con 33 %, ya que a concentraciones de 0 y 50 % se encontró una reducción de la germinación con 18 % PN, mientras que a 75 % de concentración, causó un daño severo en la germinación llegando a obtener tan solo 6 % de plántulas normales.

En la interacción genotipos por tratamientos y concentraciones, los poliploides G4 y G1 obtuvieron mejor respuesta con 82 y 74 % cada uno de PN, aplicando el tratamiento Sonata a 25 % de concentración, seguido de G14 quien obtuvo 70 %. Con respecto al tratamiento Serenade a esa misma concentración, G14 y G11 fueron los más sobresalientes con 65 y 60 %, lo cual no se descarta que también pueda ser tratamiento alternativo para la producción de plántulas normales; mientras que en las concentraciones restantes la respuesta PN no fue mayor a 50 % (Figura 1).

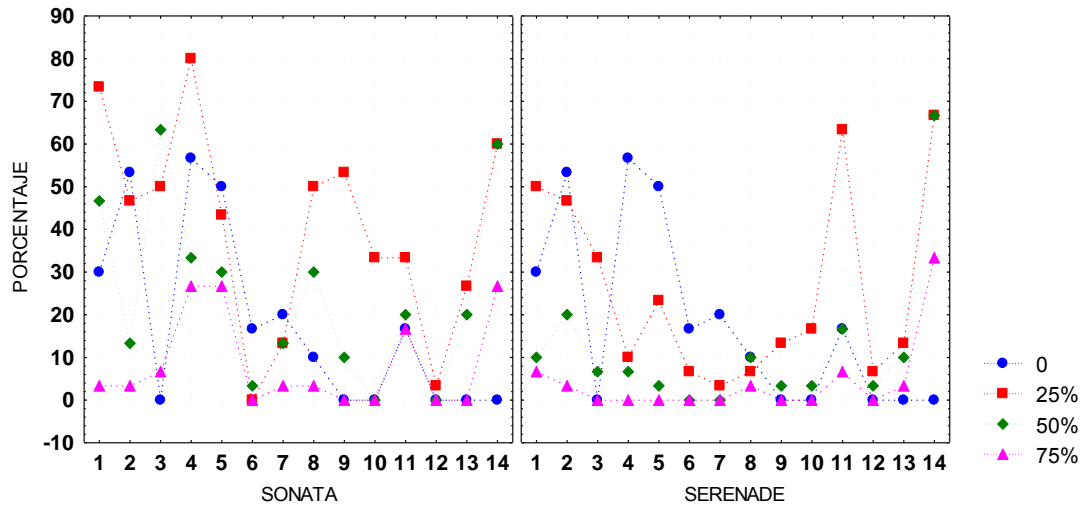


Figura 1 Respuesta de la interacción de genotipos, tratamientos y concentraciones en Plántulas Normales (PN) bajo condiciones de laboratorio.

En la variable SSG, la concentración a 75% provocó mayor muerte en las semillas, seguida de la concentración a 50 % en ambos tratamientos, donde Serenade resultó ser el tratamiento con efecto más negativo. Sin embargo a la concentración de 75 %, sobresalieron G4 y G14 tratados con Sonata por obtener menor porcentaje de SSG.

En el análisis de varianza para las variables de vigor (LMR, LMH y PS), mostró diferencias altamente significativas en las fuentes de variación genotipo, tratamiento y concentración, así mismo en la interacción de las fuentes de variación, con un CV de 104.4 % (LMR) y de 80.5 % para LMH. El material genético Rendidora (G14), sobresalió en LMR con un promedio de 2.00 cm, seguido de G11 y G5 (1.88 y 1.83 cm), obteniendo menor longitud de radícula el poliploide G12 con tan solo 0.52 cm; mientras que en la variable de LMH, el testigo (G14) fue desplazado a un segundo lugar con 1.58 cm, por el tetraploide G5 con 2.17 cm en promedio, así mismo se obtuvieron tres materiales genéticos con menor longitud G10, G6 y C12 con 0.56, 0.56 y 0.41 cm respectivamente.

En la prueba de comparación entre tratamientos en las variables LMR y LMH, mostraron que también fueron mejor influenciadas por *B. pumilus* (Sonata), presentando un mayor crecimiento tanto en radícula con 1.55 cm y en la longitud de hipocotilo hasta 1.26 cm; demostrando lo descrito por Fontantetto y colaboradores (2010), que el uso de los inoculantes biológicos como tratamientos de semilla surten efectos favorables sobre las plantas como el estímulo o promoción de crecimiento propiamente dicho, una más rápida implantación, mayor crecimiento de raíces; por ende en PS, con el mismo tratamiento (Sonata) resultó obtener los mejores pesos (11.9 mg/plántula).

El efecto de tratamiento beneficio a G14, obteniendo en LMR tratado con Serenade una longitud de 2.2 cm; mientras que el tetraploide G5 en LMH tuvo mejor respuesta con el tratamiento biológico Sonata hasta 3.0 cm de hipocotilo. En cuanto a las concentraciones, a 25 % de concentración se obtuvieron los mejores resultados en las variables con 2.04 cm en LMR; 1.6 cm en LMH y 17.2 mg/plántula en PS; mientras que a 0 y 75 % las respuestas de LMR fueron las más bajas desde 0.78 a 0.53 cm y en LMH de 0.88 a 0.51 cm, siendo a 75 % de concentración, el efecto fue negativo en el vigor; en cambio en la variable PS se obtuvo a 25 y 50 % de concentración la mejor respuesta con 17.2 y 15.1 mg/plántulas respectivamente, a diferencia de la concentración a 0 % que resultó el peso más bajo con 3.6 mg/plántula.

En la interacción tratamiento por concentración, los poliploides G1 y G3 resultaron con mejor respuesta de crecimiento radicular al aplicar Sonata al 25 y 50 % teniendo 4.4 cm (G1) y 5.2 cm (G3); es importante mencionar, G11 a pesar de haber tenido un porcentaje de PN debajo del 20 % tuvo en promedio un crecimiento radicular a 4.5 cm a la concentración más elevada (75 %). Mientras que G14 sobresalió al aplicar Serenade a 25 %, siendo el único con mayor respuesta hasta 4.5 cm de longitud (Figura 2). Con respecto a LMH, el tratamiento Sonata produjo mejor respuesta en G3, G4, G5 y G14 por tener el mayor crecimiento vegetativo alcanzando un promedio arriba de 2.5 cm; sobresaliendo G5 con 3.5 cm en las concentraciones 25 y 50 %. El tratamiento con *B. subtilis* (Serenade), resultó menos efectivo para estimular el vigor de la semilla en LMH, ya que los materiales estudiados resultaron con valores inferiores, siendo G14 el vigor más alto con 2.0 cm; así mismo, es de resaltar que G5 a una concentración de 0 % (testigo con agua) fue el mejor en la respuesta hasta con 3.0 cm de LMH (Figura 3).

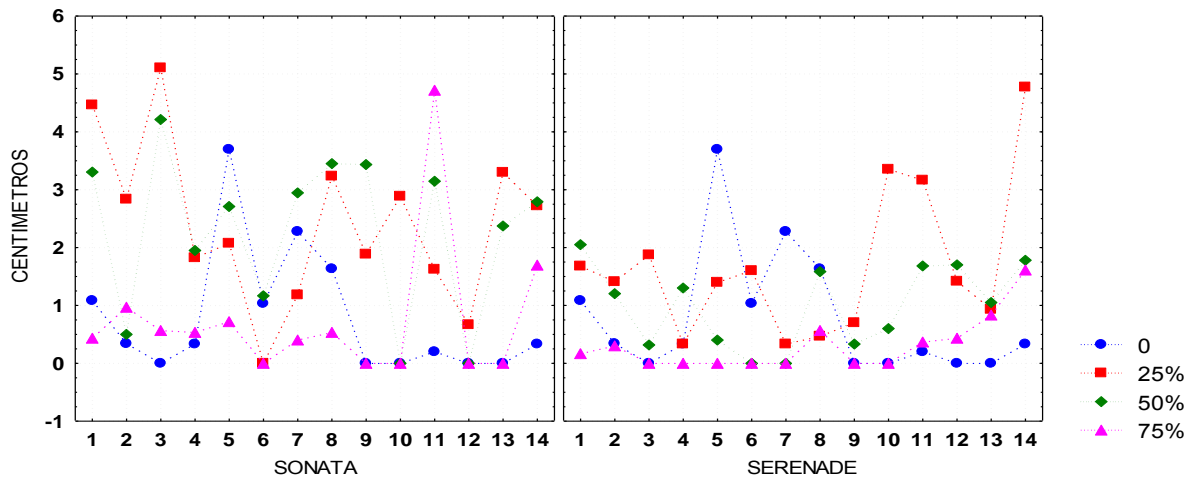


Figura 2 Respuesta de la interacción de genotipos, tratamientos y concentraciones para pruebas de vigor en LMR bajo condiciones de laboratorio.

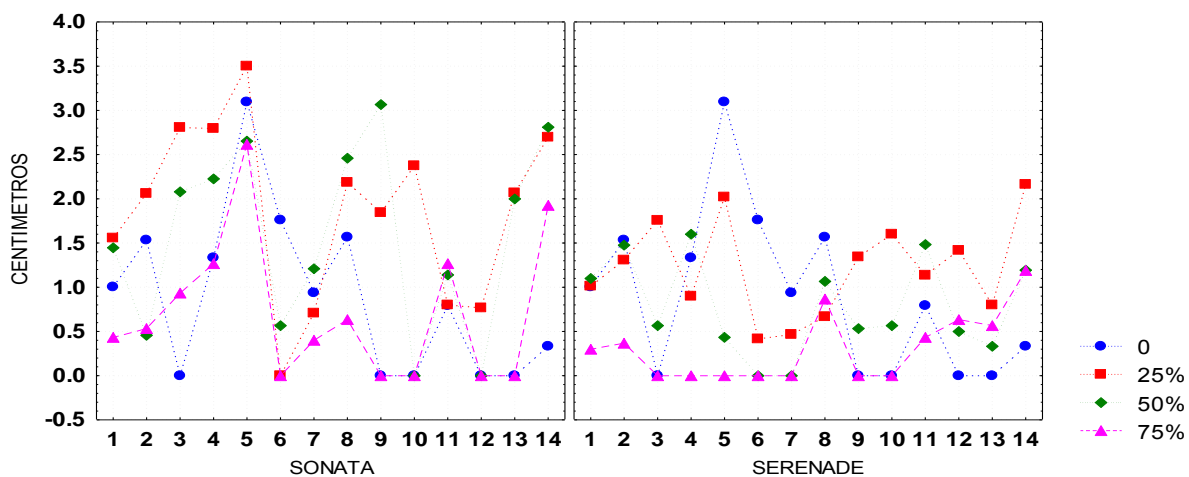


Figura 3 Respuesta de la interacción de genotipos, tratamientos y concentraciones para pruebas de vigor en LMH bajo condiciones de laboratorio.

CONCLUSIONES

- El diploide Rendidora en comparación a los tetraploides, resultó tener el mejor rendimiento de semillas a través del peso de semillas por fruto y número de semillas por fruto; así como la mejor calidad física mediante el peso volumétrico seguidos de los tetraploide G13, G7 y G4, pero siendo mejor siempre Rendidora.
- Algunos de los materiales tetraploides, a pesar de tener menos rendimiento de semillas (cantidad de semillas) presentaron mayor calidad fisiológica que el material diploide Rendidora, sobresaliendo G4 y G5 en su porcentaje de viabilidad, plántulas normales y anormales, así mismo en su vigor en la longitud media de radícula e hipocotilo.
- El tratamiento a base de bacterias *Bacillus pumilus* (nombre comercial, Sonata) aplicado como tratamiento a semilla fue el mejor en obtener mayor respuesta en la germinación fisiológica y en el porcentaje de plántulas normales, así como en el vigor en la longitud media de radícula e hipocotilo.
- La concentración a 25 %, se encontró como las más óptima por obtener los mejores resultados en la germinación fisiológica en algunos materiales tetraploides así como para el diploide y en el porcentaje de plántulas normales, también logró dar el mayor vigor mediante longitud media de radícula y longitud media de hipocotilo además de una mayor respuesta en el peso seco de la plántula.

LITERATURA CITADA

- Bertín, O.D. "Componentes de rendimiento y producción de semilla de raigrás anual", INTA EEA . PP 45. 2004.
- Fontanetto, H., Keller, O., Gambaudo, S., Sosa, N., Belotti, L., Negro, C. y Boschetto, H. "Efecto de un promotor biológico del crecimiento vegetal y de la fertilización en trigo". INTA EEA Rafaela, Publicación Miscelánea, 116, 50-56. 2010.
- ISTA (International Seed Testing Association). "International rules for seed testing". Bassersdorf, CH-Switzerland. 2009
- Ramsey, J. y Schemske D.W. "Neopolyploidy in flowering plants". Annual Review Ecology and Systematics 33: 589-639. 2002.
- Robledo, V.; Jiménez S., Benavides M. y Ramírez G. "Calidad de fruto de genotipos tetraploides de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.)". *Universidad y ciencia*, vol.28, n.2. 153-161 P.p 157. 2012.
- Santiaguillo, H., J. F.; Cervantes S., T. y Peña L., A. "Selección para rendimiento y calidad de fruto de cruza planta x planta entre dos variedades de tomate de cáscara". *Revista Fitotecnia Mexicana* 1(27): 85-91. 2004.

El Docente, Promotor de Sustentabilidad en los Proyectos Escolares Desarrollados en el Nivel Medio del IPN

M.C. Libia Zoraida Torres Vargas⁽¹⁾, Ing. María Griselda López García⁽²⁾, Técnico José Juan Matla Cuevas⁽³⁾

Resumen— La educación de calidad incluye planes y programas de estudio congruentes con la realidad social. Considerando que se han intensificado los efectos del cambio climático y degradación ambiental, actualmente la tendencia internacional es reducir la dependencia de los combustibles fósiles utilizando energías alternativas. En el ámbito educativo es fundamental el papel del docente para propiciar la formación integral de los estudiantes, un aspecto importante que se debe trabajar con ellos es el compromiso social enfocado al cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad, aplicando la tecnología con este fin. Esto se cumple cuando los alumnos elaboran proyectos utilizando tecnologías limpias, con alta eficiencia energética y baja generación de contaminantes, cumpliendo con el compromiso social que adquieren como técnicos egresados del Instituto Politécnico Nacional.

Palabras clave— Proyectos, aprendizaje, energías alternativas, sustentabilidad.

Introducción

El presente trabajo es derivado del proyecto de investigación, *Propuesta de Estrategia Docente basada en el Aprendizaje por Proyectos para incluir la sustentabilidad del medio ambiente en los proyectos desarrollados en el área tecnológica del CECyT "Estanislao Ramírez Ruiz" del Instituto Politécnico Nacional*, con número de registro 20151205 asignado por la **Secretaría de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional**.

Por lo que me gustaría expresar mi agradecimiento al **Instituto Politécnico Nacional (IPN)** por la oportunidad y el apoyo que nos ha brindado para el desarrollo del proyecto de investigación, así como para la elaboración y presentación de esta ponencia en el congreso.

Como coautores de este trabajo me acompañan la Ing. María Griselda López García y el Técnico José Juan Matla Cuevas quienes colaboran en el proyecto de investigación mencionado, adscritos al CECyT No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz”, las primeras como docentes del Área Tecnológica y el tercer coautor participa del programa Beifi del IPN.

Para lograr una educación de calidad se requiere que los planes y programas de estudio sean apropiados, por lo que resulta prioritario conciliarlos con la realidad social y los requerimientos del sector productivo. Tomando en cuenta que durante la última década se han intensificado los efectos del cambio climático y la degradación ambiental, la tendencia internacional es reducir la dependencia de los combustibles fósiles e impulsar el uso de fuentes de energía alternativa.

Nuestro país ha demostrado su compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable participando en mas de noventa acuerdos y protocolos vigentes siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad. Impulsando y orientando un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza competitividad y empleo de manera eficaz.

En el presente proyecto se elaborarán estrategias docentes para propiciar la formación integral de los estudiantes logrando que incluyan en la planeación en los proyectos elaborados en las unidades de aprendizaje del área tecnológica la vertiente de sustentabilidad y cuidado del medio ambiente, utilizando tecnologías limpias, de bajo carbono, de alta eficiencia energética y de baja generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero, cumpliendo con el compromiso social que adquieren como técnicos egresados del Instituto Politécnico Nacional.

Descripción del Método

El estudio se realizará a través de un diseño cualitativo aplicando técnicas de recolección de datos y entrevistas individuales semiestructuradas, tanto a profesores como a alumnos.

¹ M. C. Libia Zoraida Torres Vargas es Profesora investigadora del Programa Académico de Técnico en Sistemas de Control Eléctrico en el CECyT No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz” del Instituto Politécnico Nacional, Ecatepec de Morelos, Edo. Méx. ltorresv@ipn.mx (autor corresponsal)

² Ing. María Griselda López García es Profesora investigadora del Programa Académico de Técnico en Sistemas Digitales en el CECyT No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz” del Instituto Politécnico Nacional, Ecatepec de Morelos, Edo. Méx. mgllopezg@ipn.mx

³ Técnico José Juan Matla Cuevas es egresado de la carrera de Técnico en Sistemas de Control Eléctrico y alumno investigador en del CECyT No. 3 “ Estanislao Ramírez Ruiz” del Instituto Politécnico Nacional, Ecatepec de Morelos, Edo. Méx. josejuanmatlacuevas@gmail.com

Los resultados nos permiten describir e identificar las estrategias que facilitan el que los alumnos incluyan en sus proyectos las características necesarias para relacionar ciencia, tecnología y desarrollo sustentable.

La muestra quedó conformada por un total de 70 participantes. Los resultados principales permitieron describir e identificar que las estrategias resolutorias con características educativas inciden directamente en la promoción de climas escolares positivos y constructivos.

Determinación de las técnicas

- Entrevistas a alumnos del CECYT No. 3
- Entrevistas con docentes de la academia
- Observación directa del proceso formativo

El tipo de Muestreo utilizado es el Muestreo por conveniencia. Con los alumnos de los grupos 3IM3, 5IM2 y 5IM3. Este muestreo es fácil, eficiente y económico que permite pasar a otros métodos a medida que se colectan los datos, acorde con Salamanca (2007).

Problema Estudiado

El rol desempeñado por el docente politécnico es de suma importancia para propiciar la formación integral de los estudiantes, acorde con el modelo educativo institucional, el entorno educativo nacional y global, para incluir durante la planeación de los proyectos elaborados en las unidades de aprendizaje del área tecnológica la vertiente de sustentabilidad y cuidado del medio ambiente cumpliendo con el compromiso social que adquieren al egresar como técnicos del nivel medio superior del Instituto Politécnico Nacional.

Al incluir en el aprendizaje por proyectos, la sustentabilidad y el cuidado del medio ambiente se logra enriquecer los proyectos de tecnología desarrollados por nuestros estudiantes en los campos de la electrónica, automatización y robótica.

Desarrollo

En la actualidad la humanidad enfrenta una grave crisis ambiental, la que afecta a nuestra sociedad, manifestándose en un deterioro del medio ambiente y algunos de los principales problemas derivados de lo anterior son la deforestación, la destrucción de la capa de ozono, la desertificación, contaminación de lagos, ríos y mares, el manejo de desechos tóxicos, la extinción de animales y plantas, el consumo de recursos no renovables entre otros.

Casi todas las actividades desarrolladas por el ser humano implican que se desechen contaminantes al medio ambiente y aunque la naturaleza tiene la capacidad de degradarlos va a depender de las cantidades de desechos así como de sus características físicas y químicas. La mayoría tarda un tiempo largo en ser eliminados del medio ambiente y permanecen en el dañando a las especies animales y vegetales.

Es importante que los jóvenes tomen conciencia de lo anterior y conozcan las graves consecuencias que puede acarrear esta conducta al planeta y que pone en verdadero riesgo la supervivencia de todos los seres que habitan el planeta incluyendo al hombre.

Por lo anterior se deben incorporar estos temas y sus soluciones en los planes y programas de estudio si lo que se persigue es una formación integral de los egresados de las instituciones educativas ya sean públicas o privadas. En nuestro caso el IPN es una institución dedicada principalmente al desarrollo de tecnología y esta debe enfocarse en el ahorro de energía, la aplicación de energías alternativas a tecnologías limpias, de bajo carbono, de alta eficiencia energética y de baja generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero. La automatización de procesos industriales o de uso cotidiano utilizando controles programables y sensores de última generación pueden coadyuvar al cuidado ambiental y desarrollo sustentable.

En este sentido, la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, que en inglés, *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*) menciona que la Educación para el Desarrollo Sustentable propicia la obtención de competencias como lo son el pensamiento crítico, la elaboración de hipótesis afrontando el futuro y la adopción colectiva de decisiones.

El concepto desarrollo sustentable surge de acuerdos tomados por las naciones con el deseo de impulsar un modelo de desarrollo económico mundial respetuoso de la conservación del medio ambiente y la equidad social. Este tema surge desde los años 50, al finalizar la segunda guerra mundial se incrementaron las preocupaciones sobre el medio ambiente debido a los graves daños que la guerra había dejado sobre el mismo. A pesar de ello, fue hasta el año 1987 cuando la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (CMMAD) de las Naciones Unidas, presidida por la Dra. Gro Harlem Brundtland, presenta el informe "Nuestro Futuro Común", conocido también como "Informe Brundtland", en el que se difunde y acuña la definición más conocida sobre el desarrollo sustentable:

"Desarrollo sustentable es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades". (CMMAD, 1987:24)

Cuando se persigue vincular la educación con la sustentabilidad generalmente se hace uso de dos perspectivas: Educación sobre desarrollo sustentable y Educación para el desarrollo sustentable. La diferencia de las anteriores radica en el propósito de cada una, de esta manera, Educación sobre desarrollo sustentable tiene como fin despertar conciencia acerca de su utilidad y beneficio, por otro lado, Educación para el desarrollo sustentable tiene como meta el manejo de la educación como herramienta para lograr la sustentabilidad.

Diseñar una estrategia docente para incluir el desarrollo sustentable y el cuidado del medio ambiente en la elaboración de proyectos desarrollados en las unidades de aprendizaje del área tecnológica con aplicación en la automatización y robótica, es nuestro principal objetivo.

Por lo que se hace indispensable revisar algunos conceptos referentes a el *Aprendizaje por Proyectos (ABP)* que se ha convertido en una herramienta útil para la enseñanza de diversas disciplinas y se ha enriquecido con la utilización de las TIC, constituye una estrategia para el aprendizaje, además del uso efectivo de las tecnologías informáticas.

Una de las características principales del aprendizaje basado en proyectos es que está orientado a la práctica. En educación, un proyecto se puede definir como una estrategia de aprendizaje que permite alcanzar uno o varios objetivos a través de la puesta en práctica de una serie de acciones, interacciones y recursos. La elaboración de proyectos se transforma en una estrategia didáctica que forma parte de las denominadas metodologías activas, es así como el proyecto se concibe como la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema o una tarea relacionada con el mundo real.¹

Los objetivos que se consiguen con el Aprendizaje Basado en Proyectos, son los siguientes:

1. Mejorar la habilidad para resolver problemas y desarrollar tareas complejas.
2. Mejorar la capacidad de trabajar en equipo.
3. Desarrollar las capacidades mentales de orden superior.
4. Aumentar el conocimiento y habilidad en el uso de las tecnologías de información y comunicación en un ambiente de proyectos.
5. Promover una mayor responsabilidad por el aprendizaje propio.

En estudios anteriores, hemos comprobado la eficacia que presenta el aprendizaje por proyectos, ya que los alumnos se desenvuelven en un ambiente más real y desarrollan tres habilidades indispensables para la vida.

- Trabajo Colaborativo
- Autoaprendizaje
- Habilidades Comunicativas

Trabajo Colaborativo.

El trabajo en equipo es indispensable, actualmente es un requisito para cualquier empleo y no sólo es saber congeniar con algún compañero, sino que también implica saber trabajar con cualquier persona en cualquier ambiente.

Autoaprendizaje.

Es necesario mantenerse al margen de los nuevos avances en tecnologías, estrategias y “x” herramientas que nos sean útiles para desempeñarnos correctamente en distintos ambientes.

Habilidades Comunicativas

Como bien sabemos, el ser humano es un ser sociable que necesita comunicarse para mantener una sana convivencia, la comunicación puede ser oral o escrita y en ella se basan distintos aspectos sociales, por lo cual es importante saber comunicarse de una manera adecuada, es decir, expresar lo que realmente se desea expresar.

La acción pedagógica del docente debe de formar en el afán por superar la linealidad y salir de la rigidez de enseñar unos “conocimientos básicos comunes” (Jurado Valencia 2003, pág. 19), es decir superar los esquemas convencionales en la formación tradicional; este tipo de formación no puede lograrse tan solo teóricamente, es necesario que incorpore la práctica, lo cual se logra al trabajar los Proyectos con la seriedad requerida y con la supervisión de los docentes, cuyo compromiso es el de cumplir con una misión que supera el enseñar conocimientos básicos, creando y promoviendo actitudes, formas de pensar, de actuar en el mundo y de interactuar con los demás.

Esta propuesta metodológica despierta el espíritu de colaboración y refuerza la formación en valores como la tolerancia, aceptación del otro, autoestima, cooperación, convivencia, escucha y ayuda mutua, incrementando las relaciones interpersonales entre los alumnos, alumnos con profesores y entre los docentes. Por lo anterior la práctica docente tiende a reestructurarse provocando que el profesor ya no sea quien posee el conocimiento, pero deberá transformarse en el líder del equipo.

Una vez que se logra conjugar el ABP con la conciencia de protección al medio ambiente y el desarrollo sustentable en el interés de los estudiantes y que los apliquen en el desarrollo de sus proyectos de tecnología para la automatización de procesos, podemos decir que hemos conseguido el nuestro objetivo.

Conclusiones

La presente investigación, conforme a los resultados obtenidos, nos lleva a determinar que la estrategia de Aprendizaje por proyectos al aplicarla en los alumnos del grupo estudiado de la carrera de Técnico en Sistemas de Control Eléctrico y Técnico en Sistemas Digitales del CECyT No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz”, para la elaboración de sus prototipos durante los semestres del tercero al sexto, juega un papel importante para lograr con éxito el buen término de los proyectos. La adquisición de las competencias profesionales de comunicación, trabajo colaborativo y de autoaprendizaje, así como la creatividad; tienen un gran apoyo en esta estrategia didáctica. Se puede concluir que sí es conveniente la aplicación del aprendizaje por proyectos en el desarrollo de los prototipos de los alumnos desarrollados por nuestros estudiantes en los campos de la electrónica, automatización y robótica, incluyendo la vertiente de sustentabilidad y cuidado del medio ambiente, ya que se logra que se interesen y trabajen motivados en el desarrollo de sus prototipos. Siendo fundamental el desempeño del rol del docente como promotor de los temas de sustentabilidad para el éxito de los mismos, logrando que nuestros estudiantes disfruten el aprendizaje y se comprometan en el cuidado del medio ambiente.

Referencias

- 1) Aprendizaje por proyectos (s.f.) Consultado 18 de Septiembre, 2015, de <http://www.eduteka.org/AprendizajePorProyectos.php>
- 2) Martí, José A.; Heydrich, Mayra; Rojas, Marcia; Hernández, Annia, Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente, Revista Universidad EAFIT, vol. 46, núm. 158, abril-junio, 2010, pp. 11-21, Universidad EAFIT, Medellín, Colombia
- 3) 10 claves para fomentar la creatividad (s.f.) Consultado 18 de Septiembre, 2015, de <http://www.40defiebre.com/claves-fomentarcreatividad/>
- 4) Beneficio del desarrollo sustentable (s.f.) Consultado 18 de Septiembre, 2015, de <http://tecnologia3sustentable.blogspot.mx/p/beneficios-del-desarrollo-sustentable.html>
- 5) Desarrollo sustentable en México (s.f.) Consultado 18 de Septiembre, 2015, de <http://www.promexico.gob.mx/desarrollo-sustentable/los-mas-importantes-proyectos-de-desarrollo-sustentable-en-mexico-se-presentan-en-green-solutions.html>
- 6) Energías alternativas (s.f.) Consultado 18 de Septiembre, 2015, de <http://www.fuentesdeenergia.supersitio.net/>
- 7) Unesco, eds. http://portal.unesco.org/education/es/ev.php-URL_ID=27234&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html 2 Sistema de Manejo Ambiental, uaslp. <http://ambiental.uaslp.mx/sma/> 3 ULSA, De La Salle. <http://www.ci.ulsal.mx/areas/natexact/Ecoulsa/index.htm>
- 8) “El concepto moderno de sustentabilidad”. Ing. Arturo M. Calvente. Socioecología y desarrollo sustentable. Junio 2007.
- 9) Hernández Sampieri Roberto, Carlos Fernández Collado, Pilar Baptista Lucio, “Metodología de la Investigación”, Mc Graw Hill, 5 edición, 2010 Chile, páginas.
- 10) Pérez Serrano Gloria “Desafíos de la Investigación Cualitativa”, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Chile, Noviembre 2007.
- 11) Pérez Serrano Gloria “Investigación Cualitativa. Retos e interrogantes”, I Métodos, Ed. La Muralla, S. A. Madrid España, 1994.

APÉNDICE

Entrevista Cualitativa

Edad: _____ Sexo: _____
Lugar: CECyT 3 Estanislao Ramírez Ruiz Fecha: _____

El objetivo de esta entrevista es conocer si la estrategia de Aprendizaje por Proyecto incluyendo la sustentabilidad y el uso de energías alternativas al desarrollar los prototipos de los alumnos, ha desarrollado la adquisición de las competencias de habilidades comunicativas, trabajo en equipo y autoaprendizaje.

1. ¿Cuáles son tus motivos para realizar el prototipo que elegiste?
2. ¿Qué dificultades tuvieron para organizarse en tu equipo de trabajo?
3. ¿Tuvieron problemas al expresar sus ideas del prototipo entre los miembros de tu equipo y hacia tus demás compañeros?
4. ¿Qué características tomaste en cuenta para elegir a tus compañeros de equipo?
5. ¿Todos los integrantes del equipo participaron de una manera equitativa?
6. ¿Crees haber incrementado tu aprendizaje al participar en la elaboración de tu proyecto?
7. ¿Estás de acuerdo con el trabajo en equipo para elaborar proyectos?
8. ¿El equipo cumplió con la planeación inicial del proyecto?
9. ¿Crees que este proyecto te fue de utilidad para mejorar tus conocimientos sobre tecnologías limpias?
10. ¿Crees que aplicaste de manera integral tus conocimientos de otras unidades de aprendizaje en la realización de tu prototipo?
11. ¿Realizaste alguna consulta por tu cuenta para el desarrollo de tu proyecto?
12. ¿Te intereso el tema de sustentabilidad?
13. ¿Incluirás en otros proyectos el uso de energías alternativas?
14. ¿Recomendarías a tus compañeros la elaboración de proyectos tecnológicos que ayuden al cuidado del medio ambiente?

Estandarización de una línea de ensamble para camionetas tipo estaquitas

Andrea Trejo Becerril¹, Karla Nallely Hernández Fernández²,
M.C. Felipe Morado Flores³ y Dr. Francisco Javier García Rodríguez⁴

Se realizó una investigación para determinar la mejor forma de llevar a cabo los distintos procesos de ensamble en las camionetas tipo estaquitas ya que se detectó pérdida de tiempo y material, poca calidad y bajo rendimiento en los procesos. El uso de kaizen de trabajo estándar permitió detectar los tiempos muertos y asimismo detectar las operaciones manuales que provocaban variabilidad en las medidas y el desperdicio de material. Se implementó el uso de distintas mesas las cuales cuentan con las medidas y soportes para que el material sea sujetado y perforado según la operación. Con el implemento de estos artefactos se logró aumentar la productividad. Anteriormente se ensamblaban una carrocería y media al día y hoy se optimizó a tres carrocerías y media.

Palabras clave—Estandarización, carrocería, ensamble, proceso.

Introducción

La estandarización de procesos es una herramienta que genera una ventaja competitiva para muchas organizaciones, se refiere a que los objetos deben ser iguales, y es indispensable en muchos aspectos de la vida para ser más eficientes. Para analizar la problemática es necesario mencionar sus antecedentes y causas.

Se denomina estandarización al proceso de unificación de características en un producto, servicio o procedimiento. Este implica en muchas ocasiones la redacción de normas de índole prescriptiva que deben seguirse con la finalidad de conseguir objetivos.

Mejorar un trabajo estandarizado es un proceso continuo. El objetivo de crear e implementar una estrategia de estandarización en el proceso de la elaboración de este tipo de carrocería es fortalecer la habilidad de la organización para agregar valor a su proceso.

Descripción del Método

Las variables consideradas para lograr la estandarización de la línea de producción de la carrocería de la camioneta tipo estaquita de Nissan (Figura 1) fueron las siguientes:

DEPENDIENTES	INDEPENDIENTES
Operador en turno	Instrumentos de medición
Profundidad y ancho de la perforación	Máquina perforadora
Humedad de las tablas de madera	Tablas de madera

Cuadro 1. Tabla de variables involucradas.

Sin embargo se contó con algunas limitaciones como los costos debido a que las herramientas necesarias para estandarizar son costosas, dificultando la elaboración de esta. Además del alcance ya que depende directamente de si los resultados son favorables o no.



Figura 1. Carrocería de la camioneta tipo estaquita Nissan

A continuación se detalla el método utilizado en la investigación.

Nivelación de la producción

Este método busca minimizar las fluctuaciones de la producción en la cadena de montaje. El transporte de los productos finales se efectúa por tipo de estos, en lotes de tamaño pequeño. Se reproduce al interior de la cadena en requerimientos de elementos necesarios para la producción de esos lotes pequeños. Acompaña a esta medida, la reducción del plazo de fabricación de los diferentes tipos de productos.

Preparación de trabajos

Esta reducción de plazos y en relación con la variedad de tipos de productos, enfrenta los cambios de maquinaria o dispositivos que se utilicen en cada variación. El proceso de cambio se denomina preparación de maquinaria en marcha, mientras que las labores de los trabajadores en ese periodo se denomina preparación en maquina parada.

Disposición de máquinas

Está asociada esta disposición al diseño de los procesos según distribución en planta. El pensamiento eje de esta disposición es el sistema multiproceso que implica que máquinas de diferente uso se agrupan en una misma área además del trabajador polivalente o multifuncional que pueda participar en el sistema total de producción, logrando mayores oportunidades de trabajo y percibir mejor el sentido de sus tareas. Facilita la movilidad de trabajo y requiere de una mejor y amplia preparación.

Autocontrol

Donde se busca que las unidades que se entreguen al siguiente proceso deben ser en un 100% de buena calidad, para mantener un ritmo de producción constante. Además se establecen mecanismos para detectar posibles anomalías en el proceso. Demanda de dispositivos de parada automática en un mecanismo denominado prueba de errores. Si ocurre algo anormal, el trabajador pulsa un botón de parada en un cuadro de luces, deteniendo la línea de producción y de igual forma puede pulsar un botón en caso de necesitar ayuda.

El proyecto e investigación se desarrollaron en la empresa “Carrocerías El Fuerte” ubicado en carretera Celaya-Apaseo El Grande km 63, localidad de Las Palmas, Celaya, Gto. Donde se implementaron mesas con la función de poka-yoke (Figura 2) en la que se realiza el pre proceso de la plataforma y el corte de la madera y el armado de la plataforma y las cuatro redilas, estas actividades se realizan simultáneamente. Para después ser ensambladas estas dos partes ya terminadas (plataforma y redilas).

La selección de materiales y reconocimiento de las partes que integran la carrocería de este tipo de camionetas se llevó a cabo en conjunto con ingenieros de la empresa “Carrocerías El Fuerte”. La mayoría de las partes de acero son de calibre 14 con excepción de dos vigas las cuales son de calibre 16.



Figura 2. Layout del área de ensamble

Comentarios Finales

En este trabajo de investigación se muestran los beneficios que brinda la estandarización en líneas de ensamble, optimización de tiempo y recursos y disminución de costos. La investigación incluye una detallada descripción del lugar de trabajo, las técnicas que se usaban antes de la aplicación de la investigación, descripción de materiales usados al ensamblar las camionetas tipo estaquitas, las áreas de ensamble y las mejoras implementadas como el uso de poka jokes y máquinas perforadoras. Los resultados de la investigación incluyen análisis de tiempo y movimiento efectuado por los operadores en las líneas de ensamble, este análisis ayudó a identificar las deficiencias y atacarlas.

Los resultados muestran evidentemente las mejoras en el trabajo de ensamble así como la disminución de rechazos por parte de nuestros clientes y la confianza adquirida por los operadores al efectuar su trabajo. Cabe destacar que el impacto que genera el implemento de nuevos artefactos sobre los trabajadores es realmente significativo porque de esta manera trabajan con una mayor certeza de éxito y por consiguiente disminuye la incertidumbre en las medidas del trabajo final.

El ensamble de las partes pre procesadas se vuelve mucho más fácil gracias al uso de las mesas poka joke, las cuales tienen ya establecidas las medidas correctas y la distancia necesaria entre perforaciones disminuyendo casi en su totalidad los errores. Queda demostrado que la eficiencia en el trabajo fue muy evidente al mejorar la producción de un ensamble y medio al día a tres carrocerías y media.

Referencias bibliográficas.

- Control total de la Calidad de Armand Feigenbaum. Editorial Continental. México. 1986. Tercera edición
- Gestión: Calidad y Competitividad de John Ivencevich, Peter Lorenzini, Philip B. Crosby, Steven J. Skinner. Editorial McGraw-Hill/Interamericana de España. 1997
- Calidad Total de Alberto Galgano. Editorial Díaz de Santo. España. 1996
- Introducción al Control de la calidad de Kaoru Ishikawa. Editorial Diaz de Santos, 1994
- Gestión de la Calidad Total de Paúl James. Editorial Prentice Hall Iberia Madrid.1998. Primera edición
- La nueva estandarización de Shigehiro Nakamura. Editorial S.A. Tecnología de gerencia y producción. Primera edición
- Fundamentos de manufactura moderna: Materiales, procesos y sistemas de Mikell P. Groover. Editorial Pearson Educación. 1997

Innovación organizacional al servicio de los estudiantes

Patricia C. Troncoso Colín¹, Eduardo Rojas Ramírez²,
Patricia Galván Morales³, Eduardo Rojas Pantoja⁴

Resumen--- Este estudio presenta las relaciones entre la innovación organizacional, una estrategia funcional y el desempeño en una Institución de Educación Superior (IES) de Celaya, Guanajuato. La innovación organizacional se define en términos de gestión, procesos y el desarrollo de un producto innovador. Los hallazgos indican que los estudiantes no desean más productos sino la solución que esto representa. El estudio de caso fue el proceso de diseño, elaboración y aplicación del primer examen general de conocimientos online en México, para la licenciatura en Administración Deportiva (EGC-LAD). En 2012, la IES se planteó el reto de ofrecer a sus egresados esta opción de titulación. Se definió el proyecto y se designó un comité integrado por ocho especialistas quienes en cuatro meses elaboraron el EGC-LAD conformado por tres áreas, con una longitud de 500 preguntas, el cual se responde en línea y los resultados se obtienen en tiempo real. En 2012 y 2013 aprobó el 90% de los alumnos que lo presentaron. Con ello, la IES mostró efectividad en la gestión de la innovación como respuesta a una de las demandas de sus estudiantes, se recuperó la inversión en el tiempo esperado. El desafío es mantener la innovación organizacional.

Palabras clave: Innovación, orientación al cliente,

Introducción

La gestión de la innovación es determinante en el desempeño de las Instituciones de Educación Superior (IES), dado el contexto actual en donde la globalización, el desarrollo tecnológico y la transición demográfica juegan un papel importante en todos los ámbitos y demandan de las organizaciones una mayor competitividad y disciplina para lograr el éxito en cualquier sector.

La capacidad de competir, crecer y desarrollarse, como se reconoce, no depende solo del capital, el trabajo o los recursos, ahora la innovación es la herramienta para enfrentar a los rivales. Es decir, la globalización que se está viviendo en todo el mundo ha modificado los paradigmas que ayudaban a responder algunas preguntas básicas acerca del funcionamiento de la sociedad. Ahora el mundo del trabajo es acelerado e hipercompetitivo lo cual obliga a toda organización a innovar.

Innovación

De acuerdo con el Manual de Oslo la innovación es la introducción de a) un nuevo o significativamente mejorado producto (bien o servicio), b) un proceso, c) una nuevo método de comercialización, d) un nuevo método organizativo, en las prácticas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (OCDE, 2005)

Orientación al cliente

Para Peter Drucker (Drucker, 1985) el proceso de innovar siempre estará orientado al cliente y hacia tres aspectos en particular: orientada por las necesidades percibidas del cliente, las necesidades no percibidas y las necesidades futuras. En este sentido, la forma de competir a nivel organizacional se ha enfocado a escuchar la voz del cliente y sobre ésta plantear soluciones que resuelvan problemáticas. Si se logran solucionar de manera proactiva desarrollando estrategias de cambio, en donde la innovación se desarrolle dentro de la organización, entonces se podrá capitalizar esa manera de cambiar la forma de hacer las actividades.

Tipos de innovación

¹ Patricia C. Troncoso Colín, MA, es Profesora de Licenciatura en UNITESBA Universidad, Celaya, Guanajuato, México patriciatroncoso@unitesba.edu.mx (autor correspondiente)

² El MC. Eduardo Rojas Ramírez es Profesor de Licenciatura en UNITESBA Universidad, Celaya, Guanajuato, México eduardorojas@unitesba.edu.mx

³ La Dra. Patricia Galván Morales es Profesor e investigador del Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México pati.galvan@gmail.com

⁴ Eduardo Rojas Pantoja es Estudiante de Ingeniería en sistemas computacionales en el Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México eduar_p95@hotmail.com

De acuerdo con la literatura, la innovación puede originarse, desde diferentes perspectivas por ejemplo: por los altos ejecutivos (top- down) o desde la base (botton- up). También puede presentarse en distintas formas, en mercados donde se requiere un flujo continuo de innovación para mantener su crecimiento, es decir una innovación incremental o sostenida; o en mercados cuya competencia se basa en cambios agresivos en sus estrategias o líneas de productos, donde es necesaria la innovación disruptiva.

Innovación organizacional

Como se observa, la innovación es importante para las organizaciones así lo muestra un reporte del Boston Consulting Group (BCG) sobre las organizaciones más innovadoras que en el 2014 señaló que para el 75% la innovación es una de sus tres principales prioridades y para el 22% es su principal prioridad. Mientras que el 60% planea incrementar la inversión en innovación en 2015. (BCG, 2015)

La innovación se considera una estrategia crítica para la sobrevivencia de las organizaciones. México no es la excepción y se encuentra en proceso esta cultura. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por ejemplo, reconoce que el impacto económico de la innovación todavía es magro.

En México, no se cuenta con suficientes estudios que ayuden a entender mejor la innovación dentro de las organizaciones. Se sabe que los factores que intervienen no son interdependientes y que el proceso es complejo e involucra variables tales como recursos humanos, organización y procesos, entre otros. (CIDECYT, 2015)

Por ello se considera importante estudiar las diferentes prácticas de negocios en torno a la innovación para entender aquellas variables que comprenden las mejores prácticas en las organizaciones.

Otro dato significativo es que el sector privado, en México, invierte el 39% en innovación mientras que la media de los países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) es de 67% (Expansión, 2014)

También se reconoce que no solo es necesario ser creativo e innovar, como lo plantean diferentes autores, sino que se requiere ser efectivo, es decir conectar a través de metas las innovaciones con la estrategia de la organización para lograr la efectividad organizacional.

Frente al inminente cambio en los diferentes sectores de los estándares de calidad y productividad, la sobrevivencia de las organizaciones depende del cambio y de que tanto o tan rápido logren adaptarse a él. Este cambio puede reflejarse en desempeño y rendimiento.

En México la innovación organizacional esta en desarrollo, por ejemplo la estadística que muestra el CONACYT refiere grandes áreas de oportunidad, una de ellas es el sector manufactura en donde el 28% de las empresas mayores a 700 empleados señalo que al menos trabajo en un proyecto innovador. De estos el 37% de los proyectos se encontraba retrasado, el 46% detenido, el 18% en arranque y solo el 10% solicitaron patente (CIDECYT, 2015)

A nivel organizacional el 16% contaba con algún convenio de cooperación con alguna institución de ciencia; en el ámbito educativo el personal que se relaciona directamente con la investigación y desarrollo cuenta con 0.21% de maestría y 0.05% de nivel doctorado.

De la inversión en innovación el 53% se destina a consultoras, 11% a estudios de mercado, 11% a metrología y control de calidad y 17% a registro de patentes y marcas.

De la velocidad de implementación de la innovación se encontró que en promedio fue de 12 meses y el tiempo de recuperar la inversión de 26 meses.

De los factores negativos que inhiben la innovación en México, de acuerdo con el CONACYT, son a) falta de información sobre el mercado, b) falta de personal calificado, c) falta de información sobre tecnología, d) falta de creatividad y e) falta de financiamiento.

Por otro lado, los factores que determinan la innovación, de acuerdo con la literatura, son a) la creatividad, b) la eficiencia para innovar y c) la velocidad para lograr la eficacia del proceso de innovación (Garza, 2009).

Dado que se reconoce que no existen estudios suficientes sobre cómo gestionar la innovación en las organizaciones a continuación se describe el estudio de caso con la pretensión de dar un aporte al conocimiento de este tema en México.

Método

La metodología de análisis es principalmente cualitativa, cuasi-experimental, como se recordará el método de estudio de caso es un estudio profundo de un solo objeto o un fenómeno en donde se ilustraran las características de un fenómeno general, para lograr un mejor entendimiento del todo (Gerring, 2007)

Para este estudio, el caso es el Instituto de Estudios Superiores del Bajío, Universidad (UNITESBA) una IES con 31 años de experiencia que oferta servicios y productos educativos en los niveles: básico, medio y superior en Celaya, Guanajuato (UNITESBA, 2015), es una de las 113 instituciones miembro de la Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior (FIMPES) y cuenta con la acreditación Lisa y Llana por el cumplimiento de altos estándares de calidad (FIMPES, 2015).

En 2012 la Universidad enfrento el reto de diseñar y aplicar el primer examen general de conocimientos online para la licenciatura ejecutiva de Administración Deportiva (EGCO-LAD), ya que no existía en la oferta del Centro Nacional de Evaluación (CENEVAL) y era una de las demandas de los egresados.

Como se sabe el CENEVAL desde el 2009 es la institución que diseña y elabora los exámenes nacionales para su aplicación (CENEVAL, 2015) pero no cuenta con un examen general de conocimientos para la licenciatura en Administración Deportiva. Ante esta necesidad se definió el proyecto cuyo objetivo fue el diseño, desarrollo y aplicación del primer examen general de conocimientos online para la licenciatura ejecutiva en Administración Deportiva (EGCO-LAD).

Para el logro de este objetivo se optó por una metodología secuencial en el que los productos de una fase se convierten en los insumos de la siguiente, además se incluyeron acciones de verificación para corroborar que se cumplía con los lineamientos de la Universidad.

El procedimiento fue el siguiente: 1) Convocar a los docentes especialistas en el tema, 2) Formar un comité para liderar el proyecto, 3) Desarrollar un plan de trabajo, 4) Diseñar los reactivos, 5) Revisar los reactivos, 6) Diseñar el modelo computacional, 7) Hacer una prueba piloto, 8) Aplicar el EGC-LAD a los egresados, 9) Analizar los resultados, 10) Proponer mejoras y 11) Documentar las lecciones aprendidas.

Tabla 1: Integración del Comité Académico

Número	Nivel	%	Especialidad	Actividad
2	Licenciatura	25%	Nutrición	Diseño de reactivos
			Administración del deporte	
2	Ingeniería	25%	Sistemas de computación	Diseño en computadora
3	Maestría	37.5%	Administración	Validez del instrumento
1	Doctorado	12.5%	Medicina	Diseño de reactivos

Convocatoria, Comité y Plan de Trabajo

La dirección de licenciatura lanzo una convocatoria para participar en el proyecto y estableció los criterios de participación. Los interesados concursaron y con los seleccionados se conformó un comité para liderar el proyecto integrado por docentes especializadas en las diferentes asignaturas del programa de estudio; tres de ellos maestros en Administración, dos licenciados en Administración del Deporte y en Nutrición, y un doctor en Medicina quienes estuvieron a cargo del diseño de los reactivos, y dos ingenieros en Sistemas de computación responsables de la parte del diseño online. Todos ellos se encargaron de dictaminar técnica y académicamente los criterios de acreditación.

Diseño pedagógico y computacional

Para su elaboración se revisó la Misión de la Universidad y el perfil de egreso, Se definieron los conocimientos y habilidades que debe tener un licenciado en Administración Deportiva (LAD), Se valoraron diferentes instrumentos de evaluación existentes hasta el momento de otras instituciones educativas y con esta información se propuso una estructura que atendiera las necesidades de este proyecto en particular.

Se llevaron a cabo sesiones de discusión para tener un referente e identificar: el saber, el saber hacer y el saber ser de un LAD en su desempeño profesional. Para la elaboración de los reactivos se consideraron tres niveles de complejidad: básico, intermedio y avanzado y se determinó una longitud de 500 reactivos.

Se estableció que la estructura general del examen tendría 3 áreas: dominio de contenidos curriculares en administración, salud y deportes, competencia en gestión del deporte, habilidades intelectuales específicas y se consideraron 8 horas para la resolución de la prueba tentativamente.

Una vez aprobada la estructura general, el comité desarrolló las siguientes actividades: revisión de la bibliografía, definir los temas para las áreas y sub-áreas de dominio disciplinar, delimitar el contenido en los temas de la estructura del examen, asignar y distribuir los contenidos entre los miembros del comité académico.

Los académicos elaboraron los reactivos en términos de lo que se espera que el sustentante sea capaz de realizar en el contexto de la prueba como evidencia de que posee un conocimiento o habilidad cognitiva.

Los docentes elaboraron los reactivos con los cuales se evalúan los conocimientos, habilidades y competencia que conforman el objeto de medida del examen. Los reactivos se elaboran con base en la estructura del examen, las especificaciones de reactivos y los lineamientos técnicos de la Universidad. Para llevar a cabo esta tarea se efectuaron reuniones entre los especialistas quienes se encargaron de redactar las preguntas de manera individual.

El examen está integrado por preguntas de opción múltiple con cuatro opciones de respuesta, donde solo una es la correcta y las otras son distractores.

Los reactivos elaborados pasaron a la siguiente etapa o proceso de validación para garantizar su pertinencia y validez. Para ello miembros del comité de docentes dictaminó los reactivos con base en criterios de la estructura del examen y con una lista de cotejo que prevé aspectos específicos. Los integrantes del comité discutieron la pertinencia de los reactivos con el propósito de asegurar la construcción técnica y el contenido.

Tabla 1: Contenido de EGCO-LAD

Área	Porcentaje	Número de reactivos
Administración	40%	200
Deportes	40%	200
Anatomía y Nutrición	20%	100

El diseño computacional lo llevaron a cabo dos ingenieros en sistemas. Se llevó a cabo una prueba piloto con diez alumnos en las instalaciones de la universidad en mayo de 2012. En julio del mismo año se hizo la primera aplicación en donde participaron 51 sustentantes, el examen duro 8 horas en dos sesiones de 4 horas cada una, una vez concluida la aplicación se hizo una reunión para el análisis de los resultados y verificar la calificación de los sustentantes En esa sesión se acordó emitir resultados en la unidad de medida porcentaje con una escala de cero a 100 por ciento. En esta ocasión el 90.12% aprobó el EGC-LAD.

Atendiendo a las observaciones de docentes y alumnos el EGCO-LAD tuvo cambios tales como claridad en la redacción de reactivos. En julio de 2013 el examen se modificó, se mantuvo la estructura pero adecuaron algunos reactivos y lo presentaron 21 egresados, el resultado fue que el 95.23% aprobó.

Es claro que aún falta perfeccionar el documento pero con el objetivo en común y el trabajo continuo se logrará que en cada emisión se tenga un mejor examen.

En 2014, los egresados de LAD tuvieron como opción de titulación un diplomado en Entrenamiento Deportivo, una respuesta reactiva que la IES gestionó. En 2015, se volverá a aplicar el EGC-LAD a 40 egresados quienes lo solicitaron, ahora con nuevos reactivos y una distribución diferente en los rubros a valorar.

Resultados

Algunos de los principales hallazgos de este estudio de caso fueron: la conformación del comité académico **creativo** que fue un valor agregado al momento de diseñar el EGC-LAD; la **velocidad** con la que se llevó a cabo todo el proceso, en cuatro meses; la **eficiencia en la implementación** de la innovación con el acceso a recursos materiales, económicos y facilidades institucionales; **eficacia del proceso de innovación** que se midió al ofertar del producto EGC-LAD y la **recuperación de la inversión** que fue en el tiempo estimado por la Dirección.

Un impacto positivo fue el incremento en el índice de titulados de esta licenciatura. Por parte de la institución existe el compromiso de realizar mejoras al EGC-LAD para contar con un mejor instrumento en cada aplicación que permita valorar los conocimientos básicos e indispensables de esta profesión, además de seguir escuchando la voz del cliente, alumnado, para ofertar productos y servicios de acuerdo con sus expectativas.

A partir de esta experiencia se confirmó, como lo señala la literatura, que los factores críticos en un proceso de innovación organizacional son: la creatividad, de uno o varios integrantes; la conformación de un comité multidisciplinario; establecer un periodo de tiempo para concluir el proyecto y el apoyo de la Dirección para la gestión de recursos. Situaciones que condujeron al desarrollo del producto, oferta, aceptación por el cliente y recuperación de la inversión para la institución.

Conclusiones

De acuerdo con esta experiencia del diseño, elaboración y aplicación del EGC-LAD se establece que los factores determinantes de la capacidad innovadora fueron tener constancia, un método y organización. Adicionalmente se comprobó que los factores clave son: la **creatividad** como el inicio de la innovación, porque se motiva la generación de ideas; la **velocidad** con la cual se despliega la innovación; la **eficiencia** en la implementación que se refiere a contar con los recursos necesarios y facilidades para generar la innovación; la **eficacia** del proceso de innovación que se refiere a crear productos y/o servicios que sean aceptados por el usuario final y finalmente **recuperar la inversión** como una de las prioridades de la organización. Una lección aprendida fue reconocer que el alumno no desea productos sino las **soluciones** que estos representan.

Referencias

Trabajos citados

- BCG. (20 de 5 de 2015). *Boston Consulting Group*. Obtenido de BCG Perspectives: https://www.bcgperspectives.com/most_innovative_companies
- CENEVAL. (22 de 03 de 2015). *Examen General de Egreso de la Licenciatura*. Obtenido de Ceneval: <http://www.ceneval.edu.mx/ceneval-web/content.do?page=1676>
- CIDECYT. (18 de 5 de 2015). *Cidecyt proyectos*. Obtenido de Cidecyt: <http://www.cidecyt.org/proyectos.html#titulo2>
- Drucker, P. (1985). The discipline of innovation. *Harvard business review*, 95-100.
- Expansión. (28 de 4 de 2014). *La historia que escribe el futuro de los negocios*. Obtenido de La historia de escribe el futuro de los negocios: <http://www.cnnexpansion.com/especiales/2014/04/16/mexico-la-bella-durmiente-en-innovacion>
- FIMPES. (22 de 03 de 2015). *FIMPES*. Obtenido de Registros de excelencia: <http://www.fimpes.org.mx/index.php/instituciones>
- Garza, J. M. (2009). La innovación organizacional en empresas mexicanas. *Innovaciones de Negocios 6 (1)*, 77-89.
- Gerring, J. (2007). *Case study research: principles and practices*. Cambridge, New York: Cambridge University Press.
- OCDE. (2005). *Manuel de Oslo*. UE: OCDE, Eurostat.
- UNITESBA. (22 de 03 de 2015). *UNITESBA*. Obtenido de Identidad: <http://www.unitesba.edu.mx/filosofia.html>

Gestión del Conocimiento en el salón de clase

Patricia C. Troncoso Colín¹, Eduardo Rojas Ramírez²,
Pablo Diosdado Estrada³, Eduardo Rojas Pantoja⁴

Resumen---El propósito de este estudio es mostrar una experiencia docente innovadora en una Institución de Educación Superior de Celaya, Guanajuato, que frente a la interrogante: ¿Cómo lograr que el estudiante alcance los objetivos de aprendizaje y en un futuro sea un profesional competente? Se decidió aplicar, en el salón de clase, las herramientas básicas de la gestión del conocimiento en dos fases a) extraer el conocimiento tácito, al crear un ambiente de confianza y espíritu de equipo, y b) transmitir el conocimiento al resto de los compañeros de clase, al crear un sistema de externalización e intercambio de experiencias. El resultado, en la aplicación, muestra que los alumnos mejoraron su autonomía, adquisición de hábitos para buscar, seleccionar y analizar información, y desarrollaron la capacidad de trabajar en equipo de manera más eficiente y eficaz. Los instrumentos que se utilizaron en la investigación fueron listas de cotejo y escalas de actitud principalmente.

Palabras clave: Gestión del conocimiento, innovación educativa, aprendizaje autónomo, emprendedores.

Introducción

En el marco de la globalización y la sociedad del conocimiento las Institución de Educación Superior (IES) se involucran de manera activa con la formación de profesionistas competentes, capaces de construir un mundo mejor. En este contexto, algunos de los desafíos que se han planteado son la planificación docente y las condiciones de aprendizaje y formación, es decir se reconoce que existe un cambio profundo que requiere nuevos planteamientos en la práctica docente.

En la actualidad el aprendizaje, se concibe como un proceso que involucra un cambio continuo en la forma de pensar, sentir y actuar del estudiante. Ello implica un nuevo comportamiento del estudiante. Al final de proceso formativo, se espera que éste no solo adquiera conocimientos, también debe cambiar su actitud para pensar.

De esta forma la labor docente es ahora una tarea compleja, un reto en donde deberá desarrollar un proceso de enseñanza - aprendizaje que facilite al alumno la autonomía del aprendizaje y al mismo tiempo el aprendizaje colaborativo. Se trata de inducir a los estudiantes en un proceso en donde cada uno y todos en conjunto se sientan comprometidos con el aprendizaje de los demás, generando una interdependencia positiva.

Gestión del conocimiento

Por gestión del conocimiento (GC) se entiende el proceso de crear, planificar, almacenar, gerenciar y evaluar información para compartirla como un recurso valioso entre las personas, los grupos y organizaciones con intereses y necesidades similares. En este proceso, las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC's) se sabe que son imprescindibles para que el proceso fluya (FUNDIBEQ, 2015) con eficiencia.

Es decir, la GC es la dirección planificada y continuada de procesos y actividades para potenciar el conocimiento e incrementar la competitividad a través del mejor uso y creación de recursos del conocimiento individual y/o colectivo. La GC se relaciona estrechamente con los activos intangibles como son el aprendizaje, el capital humano, intelectual y relacional. (CEPAL, 2002)

Innovación educativa

Se entiende por innovación educativa al conjunto de ideas, procesos y estrategias, más o menos sistematizadas, a través de las cuales se trata de renovar y motivar cambios en la práctica educativa vigente. Esta innovación no es una

¹ Patricia C. Troncoso Colín, MA, es Profesora de Licenciatura en UNITESBA Universidad, Celaya, Guanajuato, México patriciatroncoso@unitesba.edu.mx (autor corresponsal)

² El MC. Eduardo Rojas Ramírez es Profesor de Licenciatura en UNITESBA Universidad, Celaya, Guanajuato, México eduardorojas@unitesba.edu.mx

³ El Dr. Pablo Diosdado Estrada es Profesor e investigador del Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México pablo.diosdado@itcelaya.edumx

⁴ Eduardo Rojas Pantoja es Estudiante de Ingeniería en sistemas computacionales en el Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México eduar_p95@hotmail.com

actividad puntual más bien se trata de un proceso que al observar la vida en las aulas o la IES y la dinámica se propone modificar esta realidad transformando en alguna medida los métodos con el propósito de revitalizar los procesos de enseñanza y aprendizaje (Pizzolitto, 2015) (SEP, 2010)

La innovación está asociada al cambio y se considera que se relaciona con una actitud positiva para indagar nuevas ideas, propuestas y aportaciones para la solución de problemas en el salón de clase o solo para mejorar la práctica, lo que culmina con un cambio en el contexto y en la práctica dentro de la IES (Carbonell, 2002).

Aprendizaje autónomo

En el mundo actual se espera del alumno un rol activo frente a sus necesidades de formación, ya que se reconoce que éste puede y debe aportar sus conocimientos y experiencias previas. A partir de ello se podrá revitalizar el aprendizaje y darle significancia, así pues se puede definir al aprendizaje autónomo (AU) como el grado de intervención del estudiante en el establecimiento de sus objetivos, recursos, evaluación y momentos de aprendizaje (Moreno, 2007) (UNAD, 2015) (Valdez, 2014)

La experiencia de esta práctica, AU, muestra que los estudiantes cuando tienen mayor participación en las decisiones de su aprendizaje aumentan su motivación y con ello se facilita la efectividad del proceso educativo (UIA, 2011). Sin embargo, para lograr el AU es necesario que el alumno tenga disciplina, responsabilidad y compromiso consigo mismo y con los demás, con la IES, con la sociedad en su conjunto.

Fomentar el AU es un reto importante ya que los estudiantes solo pasan un periodo corto de su vida en las IES, en comparación con el resto de su vida, y necesitarán renovar continuamente sus conocimientos y habilidades por la dinámica del mundo hoy, es decir, la evolución de los saberes y avances en las investigaciones en todos los ámbitos provocará que solo el AU, como una herramienta de aprendizaje permanente, les ayude a mantenerse actualizado para hacer frente a los retos del mundo contemporáneo.

Emprendedores

La formación de emprendedores se ha convertido en una tarea mundial, pues se sabe que el espíritu empresarial se ha convertido en el motor del crecimiento en todos los países. Es así que las IES procuran aportar conocimientos teóricos y prácticos, investigaciones sobre el tema, difusión de proyectos y vinculación con organismos públicos y privados para hacer realidad algunas de las propuestas de valor que se generan en los salones de clase.

Las investigaciones que se han llevado a cabo sobre este tópico son numerosas, sin embargo no se ha establecido de una forma concreta y definitiva cómo detonar el emprendimiento, de igual forma se desconoce el perfil del emprendedor con exactitud (Alvarez, 2011)

La literatura nos muestra muchas formas de definir al emprendedor, para este caso se cita la de Moriano, quien realizó un estudio exhaustivo sobre el tema en España y dice que el emprendedor es la persona que pone en marcha una iniciativa empresarial, crea su propia empresa, solo o asociado con otros promotores, asumiendo los riesgos financieros que ello supone, aportando su trabajo y ocupándose de la dirección de la empresa.

En el caso de las IES cada una de ellas –de acuerdo con su Misión- tiene una forma particular de asumir el reto de impartir la materia y motivar este espíritu con otras materias o actividades co-curriculares, no obstante de manera general se instruye sobre cómo elaborar un plan de negocio con sus apartados y en diferente medida los retos y compromisos de un emprendedor con su comunidad (Troncoso, 2015)

Estudio de caso

El caso que a continuación se detalla consiste en la implantación de una experiencia docente innovadora en una IES de Celaya Guanajuato, en la materia de emprendedores con el fin de mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Esta es una investigación explicativa de las dinámicas presentes en el contexto que se mencionó.

Frente a las nuevas necesidades de formación, para la materia de emprendedores -que toman alumnos de sexto semestre del nivel de pre-grado-, para el caso de la licenciatura de Derecho se planteó el siguiente esquema de trabajo para el ciclo enero – junio 2015: a) construir un entorno de aprendizaje estimulante en donde los estudiantes tuvieran un rol activo y el docente solo fuera un facilitador y b) explorar un nuevo método: la gestión del conocimiento (GC) para conseguir un aprendizaje significativo al fomentar la motivación y curiosidad del estudiante, al crear un red de intercambio de información y experiencias, uso de las TIC's, una carpeta en Drpbox para compartir información de manera virtual, y participación activa del alumno durante todo el proceso,.

El objetivo final es que todos los alumnos aprueben la materia y se lleven los conocimientos para su utilización en su vida personal y profesional. Para fines concretos de la materia deben desarrollar un producto final o VERIFIN

(verificación final de la aplicación del conocimiento adquirido en la asignatura) en un Plan de Negocio y exponerlo en la feria Inn Business.

La programación docente comenzó por entender cómo fijar los objetivos de la materia a enseñar, entender cómo aprenden los alumnos, establecer un plan formativo y por último recabar información adecuada para la valoración del proceso.

El primer factor crítico fue contar con información sobre el alumno: ¿a quién vamos a enseñar? Para obtener estos datos el primer día de clase se le pidió a cada estudiante que se presentara y hablara sobre sus expectativas, a fin de definir su perfil y necesidades.

El segundo factor crítico fue responder a ¿qué se va a enseñar y para qué? En este caso se trató de la asignatura: Emprendedores, la cual consta de cuatro unidades en donde se pide para cada una de ellas que los alumnos por equipo desarrollen un producto entregable. Las unidades son 1) Propuesta de Valor, 2) Estudio de Mercado, 3) Estudio Técnico y 4) Estudio Financiero.

Esta asignatura se considera estratégica para la competitividad de los estudiantes en términos de formación, futura empleabilidad y contribución al desarrollo local y nacional (UNITESBA, 2014). Se concluye con una exposición frente a un jurado e invitados en la feria de negocios denominada Inn Business.

El tercer factor crítico fue encontrar la respuesta a ¿cómo se va a enseñar? Para el caso se decidió utilizar como una innovación, en esta IES, las herramientas básicas de la GC.

El cuarto y último factor crítico fue definir ¿qué se va a evaluar, cómo, cuándo y para qué? La evaluación fue con un enfoque principalmente cualitativo y se emplearon instrumentos tales como: listas de control y de cotejo, portafolio, escalas de actitud, rúbrica y exposición oral en un esquema de valoración sumativa durante el semestre.

Como se recordará, la evaluación cualitativa pretende valorar el proceso de aprendizaje al describir a) lo que el estudiante logro, b) lo que le faltó por alcanzar y c) lo que no logró (Poggioli, 2006). En la siguiente tabla se muestran las actividades, técnicas e instrumentos de evaluación que se utilizaron (Ver Tabla 1).

Tabla 1: Actividades, técnicas e instrumentos de evaluación

Actividad a evaluar	Técnica utilizada	Instrumento
Exposición oral	Observación	Lista de cotejo
Trabajo escrito	Análisis de producción de los alumnos	Escala de estimación (rúbrica)
Debate en clase	Intercambio oral	Registro anecdótico/ Lista de cotejo
Rendimiento	Prueba escrita	Prueba tipo ensayo
Autoevaluación	Sociometría	Portafolio

Elaboración propia 2015

En la siguiente figura (ver fig.1) se presentan el modelo para implementar la GC en el salón de clase conformada por las siguientes fases: a) **Planeación**, con elementos del modelo desarrollo curricular; b) el **Desarrollo** donde se ubican específicamente los elementos básicos de la GC y c) la última fase de **Evaluación** donde se visualiza el resultado esperado o producto final, que en esta IES se denomina VERIFIN, un plan de negocio y la exposición en la feria Inn Business.

Figura 1: Modelo para implementar la GC en el salón de clase



Elaboración propia 2015

El desarrollo consistió en:

A.- Explicar a los alumnos desde el inicio del curso en qué consistiría el trabajo final o VERIFIN, planteado como un problema que tendrían que resolver durante el semestre con ayuda del equipo de trabajo que integrarían y del profesor, entre otras fuentes de apoyo e información. En este punto se empezó a crear un espíritu de equipo e integración para aceptar la diversidad y fomentar la disposición a compartir los conocimientos y experiencias de cada uno de ellos (algunos trabajan con sus padres que son empresarios, han tenido algún empleo o están informados sobre algunos de los temas que aborda el programa de estudio). Esto es aceptar que cada uno tiene un **conocimiento tácito** que deseamos que se haga explícito.

B.- Se les indicó cómo buscar información a través de diversas fuentes (primarias, secundarias y terciarias), uso de buscadores en internet, para el desarrollo del trabajo final. Se abrió una carpeta en Dropbox como un repositorio de información para la clase y de los avances que se iban generando.

C.- Se mostró cómo analizar la información a través de actividades individuales y por equipo.

D.- Se solicitó que presentaran reportes mensuales de los avances y representaciones gráficas de la información, para que los alumnos mostraran su capacidad de síntesis.

E.- Se valoró la exposición oral de los avances por equipo y la presentación final en la feria de negocios Inn Business 2015 de UNITESBA. Esta es la parte en donde el **conocimiento** se hace **explícito** y se comparte, durante las presentaciones orales en el salón de clase y finalmente frente a un jurado y público en el evento final del curso. Como se sabe, el alumno, durante el curso, aprende algo más que conceptos y teorías sobre la materia, también desarrolla habilidades a través de las dinámicas de grupo y actividades interactivas que tienen como objetivo final comprender los conceptos teóricos.

Figura 2: Desarrollo de proceso CG en el salón de clase durante el curso



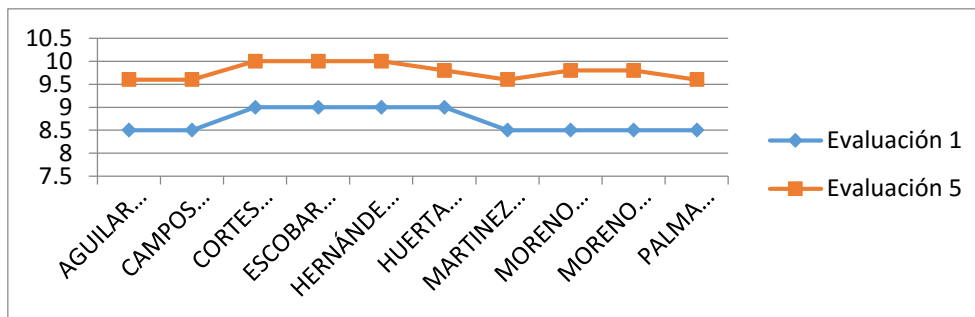
Elaboración propia 2015

Durante el desarrollo otras formas de conocimientos fueron las conferencias o charlas con expertos que se llevaron a cabo, tales como: Opciones de financiamiento para emprender y Marco jurídico para una microempresa.

Figura 3: Exposición en la Feria Inn Business 2015



Figura 4: Evaluación inicia y final en escala



Conclusiones

De acuerdo con el resultado, de las valoraciones a cada alumno, mejoro su autonomía frente al reto de desarrollar un plan de negocio, también se incrementó su habilidad para buscar, seleccionar y analizar información de fuentes primarias (con entrevistas y una encuesta de opinión), secundarias (con libros de texto de la materia y material bibliográfico) y terciarias (visitando sitios web) y el trabajo en equipo potencio sus resultados logrando eficacia (rapidez en la búsqueda y solución de problemas) y eficiencia (con la aplicación de su criterio para optar por la mejor solución dadas las restricciones que se les presentaron).

Para aumentar el valor añadido de la materia la estrategia fue participar, cooperar, poca teoría y mucha práctica, y tomar decisiones de forma participativa

Finalmente, la forma de hacer explícito el conocimiento tácito fue al crear un sistema de externalización e intercambio de experiencias en las exposiciones, conferencias con expertos y debates en clase. Esta innovación docente es tan solo un ejemplo que se vivió en la IES objeto de estudio que busca mejorar el proceso de aprendizaje de sus alumnos a través de un método docente diferente al tradicional esquema de exposición magisterial del profesor y actitud receptiva del educando. Esta experiencia pretendió principalmente dotar al estudiante de autonomía para que sea el protagonista, el centro, del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Referencias bibliográficas

- Alvarez, C. U.-N. (2011). Environmental conditions and entrepreneurial activity: a regional comparison in Spain. *Journal of small Business and Enterprise Development*, 18 , 120 - 140.
- Carbonell, J. (2002). *El profesorado y la innovación educativa*. Madrid: Akal.
- CEPAL. (01 de 01 de 2002). *CEPAL*. Recuperado el 20 de 06 de 2015, de Introducción a la gestión del conocimiento: <http://archivo.cepal.org/pdfs/2002/S2002617.pdf>
- FUNDIBEQ. (01 de 01 de 2015). *Fundación Iberoamericana para la gestión de calidad*. Recuperado el 25 de 06 de 2015, de Guía europea de la gestión del conocimiento: http://www.fundibeq.org/opencms/export/sites/default/PWF/downloads/gallery/methodology/tools/gestion_del_conocimiento.pdf
- Moreno, R. M. (2007). Aprendizaje Autónomo, desarrollo de una definición. (U. d. Sevilla, Ed.) *Acta Comportamental*, Vol.15 Núm. 1, 51-62.
- Pizzolitto, A. M. (2015). Un estudio sobre cambios planificados en la enseñanza universitaria: origen y desarrollo de las innovaciones educativas. *Innovación Educativa*, Vol. 15, núm. 67, 111- 134.
- Poggioli, L. (01 de 01 de 2006). *Docente Hoy*. Recuperado el 23 de 06 de 2015, de El proyecto educativo integral. Serie enseñando a aprender: <http://www.fpolar.org.ve/poggioli/poggprol.htm>
- SEP. (01 de 01 de 2010). *CGFIE*. Recuperado el 29 de 06 de 2015, de Coordinación General de Formación e Innovación Educativa: <http://www.cgfie.ipn.mx/Educativas/Paginas/innovacion.aspx>
- Troncoso, P. R. (2015). Buenas practicas de emprendimiento en una IES. *UPGTO Management Review*, 1-20.

UIA. (01 de 01 de 2011). *UIA*. Recuperado el 27 de 06 de 2015, de Aprendizaje Autónomo, orientación para la docencia:
<http://www.uia.mx/web/files/publicaciones/aprendizaje-autonomo.pdf>

UNAD. (27 de 01 de 2015). *UNAD*. Recuperado el 27 de 06 de 2015, de Universidad Nacional Abierta y a Distancia:
http://dateca.unad.edu.co/contenidos/434206/434206/capitulo_4_aprendizaje_autonomo.html

UNITESBA. (2014). *Programa Rasgos de Egreso*. Celaya: UNITESBA.

Valdez, V. M. (2014). El desarrollo del aprendizaje autónomo a partir de la identificación de los estilos de aprendizaje. (U. A. Hidalgo, Ed.) *Vida Científica Vol.2, No. 4*, 15-25.

Reconfiguraciones híbridas de la acción y comprensión sociales

Dra. María Magdalena Trujano Ruiz¹

Resumen— En este trabajo se abordará el problema de la construcción permanente de la realidad social, así como de sus explicaciones sociológicas. Fragmentos reflexivos que nos llevarán a mostrar la vinculación entre la modificación de las prácticas sociales antecedentes y las de adecuación y reconstrucción de lo social finisecular. Las que dejan al descubierto su exigencia de adaptaciones en la interpretación cultural, tanto como en la problematización y en las explicaciones disciplinares científicas. Al respecto, Ferry, Elias y Foucault permiten la presentación analítica, que se ejemplificará desde Beck y Lipovetsky. Estos últimos enfatizan el cambio en la actuación del individuo, la interpretación de nuevas modalidades del pensar y actuar sociales, y, permiten enfrentar la construcción de una nueva fase de la Modernidad y del análisis sociológico.

Palabras clave—Reconfiguraciones, híbrido, acción y comprensión socio cultural, fases de la Modernidad, análisis sociológicos

Introducción

Comprensión analítica de los procesos sociales

El viejo debate filosófico que aborda la relación entre el pensamiento y la realidad se encuentra presente en todas las épocas históricas bajo distintas denominaciones: idealismo de Platón – materialismo de Aristóteles, realismo – nominalismo en el medioevo, racionalismo – empirismo para el arranque de la modernidad ilustrada, idealismo objetivo hegeliano – materialismo histórico marxista en el debate decimonónico, por lo menos. El posicionamiento ante este debate, ha posibilitado en cada época, una comprensión del mundo y del individuo que lo habita.

Esta comprensión del mundo supone, a su vez, una mirada del individuo hacia lo social y lo natural que se organiza a partir de la dualidad siguiente: un mundo delimitado por instancias superiores a lo humano y al cual el individuo se acopla para intentar conocerlo e incidir en él parcialmente; o bien, un mundo construido por los hombres, quienes a su vez, construyen las explicaciones sobre él. Así, independientemente de que dichas explicaciones se construyan acordes con el sustancialismo, el teísmo (pluri o mono) o la ciencia, y, desde diferentes momentos históricos; la comprensión del individuo (o del hombre) como delimitado o ilimitado en su actuación y su pensar constituye el criterio orientador cultural sobre las relaciones de poder predominantes, lo mismo que de la emergencia de sus críticas y de sus oportunidades de transformación parcial o total.

Plantearse la reflexión sociológica sobre el individuo del siglo XXI, me parece que nos arroja a una vorágine de presentaciones discursivas de búsqueda de una definición que considero imposible. Imposible dado que el individuo neosecular se encuentra en ciernes o quizá, precisamente, porque su *propio* distintivo habrá de ser una transformación constante. Por lo pronto, se puede apreciar la presencia de los teóricos sociólogos concentrados en una detallada y casuística descripción del antes y el ahora. Es decir, antes durante el siglo XX, y, ahora en el arranque del XXI. Descripción casuística inagotable en la que colocan al individuo como el artífice de una transformación que no se acaba de entender, y, simultáneamente, como el responsable, el autor y el artista que habrá de recomponer el orden moderno en cuestionamiento.

Esta serie de acepciones de comprensión y de actuación dan cuenta, más allá de la historicidad de la diversidad constructiva humana, de su necesidad de producir y crear en absolutos que transitan al infinito. Tal perspectiva crítica filosófica se fue construyendo paulatinamente a lo largo de la propia modernidad desde el XVI al inicio del XX, signados por su autoexigencia de conocer lo real tal y como era, es decir, científicamente y con el objetivo impreciso de humanizar la naturaleza, controlarla, subordinarla o dominarla. Desde esta imposición se construyó en el siglo XIX, la ciencia de lo social, la Sociología, para mostrar que el comportamiento humano se encontraba sujeto a marcos institucionales, normativos y culturales, desde los que, a su vez, se habían construido los ideales, las creencias y las utopías que planteaban el *horizonte de progreso* del futuro próximo. Así, la verdad y la transformación social paulatina se encontraban integradas en un discurso que convencía de la pertinencia de construir el mejor de los mundos posibles para la humanidad.

En este trabajo habremos de revisar qué ha ocurrido social, cultural y analíticamente, en la segunda mitad del siglo XX y como consecuencia del desbordamiento de la *crítica* a todas las actividades humanas; acentuaremos qué pasa hoy con la acción social y con sus explicaciones sociológicas.

Descripción del Método

¹ María Magdalena Trujano Ruiz, Doctora en Filosofía, profesora e investigadora en la Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco.

Habrà de abordarse este problema a partir del análisis filosófico y teórico sociológico. Esto es, que se trata de una propuesta de reflexión que habrá de abordar las teorías de ciertos autores en el contexto de los debates de su época. Asimismo, se referirán ciertos acontecimientos o problemas sociales con fines ilustrativos.

Construcción nihilista del proceso social a la deriva

Cabe señalar que los análisis de lo social se concentraron en la perspectiva crítica hasta mediados del siglo XIX con el marxismo; así, al integrar el análisis del poder, de la dominación económica clasista y de la política, se reorientaban hacia el problema de la vinculación entre poder y verdad; perspectiva que permitía *visibilizar* las creencias culturales, normativas y de actuación social por su relación con los intereses de dominación que establecían acepciones *ad hoc* de verdad, ya fuera sobre la naturaleza o sobre la sociedad. En adición, durante el siglo XX, la comprensión filosófica y sociológica de la Teoría Crítica, mostraría la falacia contenida en el supuesto de que el avance científico significara siempre: *mejoría de las condiciones sociales*. De este modo, el cuestionamiento de las explicaciones teóricas, sus vínculos con el poder y sus nexos con intereses de todo tipo; generalizaron la crítica hasta los propios procesos de construcción lógica, racional y de selección de referentes empíricos hasta arribar al cuestionamiento de las propias categorías universales en uso, su contexto de validación y las creencias socio culturales consecuentes.

Desde aquí, la posición analítica que se construye en el *horizonte filosófico*, se autodenomina *nihilista*, ya que asume el carácter temporal y socio cultural específico, como los dos factores básicos que intervienen en la construcción reflexiva de toda época. Por ende, propone que no existe nada más que la humanidad constructora de realidades, de explicaciones científicas *ad hoc* y de las creencias correspondientes. Esto es, que no hay sustancias atemporales, espíritus o dioses todopoderosos y omnisapientes que guíen al mundo, ni mucho menos sociedades definitivas con instituciones inamovibles, ni evolución social ni progreso asegurados desde los cuales se establezcan los calificativos de: civilizado/incivilizado, desarrollado/en desarrollo, moderno/premoderno/posmoderno. En suma, al sostener la inexistencia de entidades macro para explicar el mundo humano, la humanidad debe conformarse consigo misma como autora de lo dado (Elias, 1994, 217. Lyotard, 1996; 63-74).

Este horizonte analítico del *nihilismo* filosófico, tan cuestionado hoy en día por los teóricos sociales, sólo acentúa el carácter humano de la sociedad y de sus interpretaciones reflexivas, añadiéndoles como consecuencia, las notas de falibilidad que le son propias: sólo contamos con los entes, las hipótesis probables y los debates infinitos, las dudas, las indefiniciones, las imperfecciones, las soluciones provisionales y la ausencia de modelos y de utopías. Así que, una vez más, como a mediados del XX, es momento de reconocer con Heidegger y Sartre que el hombre se encuentra *arrojado a la existencia* (Heidegger, 1974) y *condenado a la libertad* (Sartre, 1976). De aquí, que esta crítica arribe a la deconstrucción del carácter universal de las parejas categoriales clásicas de: Ser y Nada, Verdadero y Falso, Bien y Mal (Garzón, 2000: 70).

Al pensar desde aquí, en el curso de la historia y de la propia construcción social moderna, finalmente se aplica la propuesta *nihilista* para reconocer que, con diversos ritmos y pausas, todas ellas han sido un evento más en una serie infinita. Tal es la modalidad crítica del conocimiento que conduce a la posibilidad de comprender lo social, hoy en día, en el siglo XXI, como un debate en ciernes; por ello, pareciera tratarse de una reflexión exclusivamente filosófica, cuando de hecho, los propios presupuestos discursivos se encuentran permeando ya otros ámbitos de la investigación disciplinar científica.

Del horizonte de análisis filosófico sobre lo social

En este contexto, Ferry propone el análisis de la historicidad del Derecho, desde la Filosofía del Derecho (Ferry, 1991), para mostrarlo como un ámbito de expresión formal de los acuerdos sociales, no necesariamente democráticos o consensuados, sino simplemente impuestos desde el ejercicio del poder a la mayoría social, que los acepta en función de su concordancia con los presupuestos del orden y del avance civilizatorio. De tal manera, que desde su perspectiva crítica orientada por la consideración de los problemas clásicos antes aludidos (Ferry, 1991), Ferry ofrece una salida de explicación a los procesos sociales como un irremediable resultado de historización o de socialización, de los procesos de comprensión que se esbozan como fragmentos de una lectura que engarza lo óntico y lo epistemológico que se encuentran en proceso de construcción permanente, y que, en ciertos momentos, permiten una perspectiva del *horizonte de interpretación* (Gadamer, 1999; 477), como un momento pleno de categorías de nuevos significados: como un *umbral categorial*, en sentido foucaultiano (Foucault, 1979; 384), precursor del *umbral epistemológico*; aunque para ser más precisos hoy, quizá debiéramos decir, propio del *umbral post epistemológico de la modernidad*. Explícitamente, Ferry le denomina a esta perspectiva de análisis: *horizonte de sentido*, el cual propone: "... un *punto de vista* para la reflexión, y que precisamente por esta primera *limitación* de los dos momentos de la ontología, el teórico y el práctico, podrían tal vez articularse sin contradicción." (Ferry, 1991; 27).

De esta manera no sólo aborda el conjunto de problemas fundamentales para el *nihilismo filosófico* (verdad, ser y bien), como consecuencia y expresión de la permanente y maleable construcción óptica, sino que también señala la imposibilidad de renunciar a estos problemas que, en conjunto, delinean *la situación filosófica* (Ferry, 1991; 30). Así, puede sostenerse desde ahí, que la construcción óptica neosecular al XXI, se desborda hacia la multiplicación de los datos y los debates socio culturales, cotidianos, que apuntan hacia la inoperancia de las categorías universales, de su *deconstrucción*, de su vigencia limitada al interior de ciertos márgenes disciplinares o de poder social. Construcción integral que muestra, además, la necesidad de una reflexión correspondiente, que vaya más allá del historicismo, el culturalismo o la lógica relacional. Construcción integral que muestre que los criterios de comprensión y de actuación que definen la verdad, el ser y el bien, son productos humanos, individuales y colectivos, racionales y afectivos que poseen sólo cierta probabilidad de enunciar verdades, que son tan falibles como su productor humano, y que por supuesto, modifican a su antojo cultural el sustento irrealizable de la bondad.

En este *horizonte de sentido* planteado por Ferry, es que se atisba la producción de una reflexión *post epistemológica*, que no significa el fin de las ciencias ni de la racionalidad ni de la verdad; sino que enfatiza el carácter contextual de éstas, al mismo tiempo que permite asumir desde el principio, su eventualidad. Situación que, a su vez, evidencia el carácter teórico y práctico de lo óptico, como síntoma típico de las vivencias en el arranque de siglo XXI. Así, desde este *horizonte de sentido*, la construcción de la comprensión y de la actuación sociales han rebasado el sustento en la científicidad, para reconocer y evidenciar el amplio espectro de manipulación ejercida desde la diversidad del poder sobre los resultados de las investigaciones científicas disciplinares, así como sobre sus aplicaciones en las argumentaciones que fomentan o inhiben ciertas actuaciones sociales. Finalmente, se diluye la fuerte creencia de la modernidad ilustrada en el avance continuo de la verdad y de la mejora cultural de la humanidad (las cuales suponen la construcción permanente de un mejor ente y un bien mayor).

En este contexto, las apuestas analíticas de los sociólogos de nuestro interés en esta ocasión, apuntan: bien al carácter *globalizado* del individuo beckiano, o bien, a su *hedonismo consumista* lipovetskyano. A reserva de abordarles con detalle a continuación; cabe destacar el carácter parcial de estas respuestas debido a la misma razón que las imposibilita para constituirse en una propuesta teórica: enfocan un problema de la dinámica social, lo revisan en múltiples dimensiones y efectos; pero carecen de una comprensión previa del horizonte socio cultural como mutante, y por ende, del analítico subsecuente. Considero indispensable iniciar cualquiera de estas reflexiones ubicándolas en un *antes* propio del Estado Interventor, y, el *ahora* correspondiente a las sucesivas crisis económicas mundiales setenteras y subsecuentes de efectos indiscutibles y fundamentales sobre el resto de las actividades sociales, las laborales, las políticas, las culturales, las tecnológicas, las científicas, las de la vida cotidiana, las valorativas, las de la sobrevivencia diaria que nos conducen a adaptar continuamente nuestras coordenadas de actuación, y, finalmente, a deshacernos de los individuos que fuimos para construir nuestras vidas posibles como individuos neoseculares. Signifique esto lo que se pueda en cada día.

Es por ello que me interesa actualizar la categoría analítica del sociólogo Norbert Elias de *configuración* (Elias, 1999; 158)², por la de *reconfiguraciones*. Esto me permite enfatizar el carácter plural de su referente, al mismo tiempo que su construcción continua. Así, la acepción de dicha categoría será: la búsqueda infinita, y siempre carente, de la reflexión sobre los procesos sociales en ciernes para analizarlos por sí mismos y en el *horizonte* de su momento histórico. Por ello, en las páginas siguientes, antes que referirnos a la muy ampliamente revisada ola de crisis del capital finisecular y del presente; aludiremos a sus consecuencias socio culturales para dimensionarlas y proponer una comprensión del individuo acorde con dichos procesos. Esto con la intención de colocar en tal *horizonte de sentido* a los teóricos sociólogos, Beck y Lipovetsky, y, mostrar la particularidad de sus análisis y la amplia perspectiva de realidad que excluyen de ellos.

Del análisis sociológico en Beck: *globalización eurocentrista e invisibilización tercermundista*

Para Beck, en tanto discípulo de Habermas, está claro que acudimos hoy a una reconstrucción de la Modernidad. En este momento, considera que reflexionamos con categorías *zombies*: "...aquellas que están muertas y vivas al mismo tiempo." (Beck, 2003; 341), aquellas que antes designaban ciertas regularidades sociales y que hoy han ampliado su espectro referencial, tanto como la propia realidad se ha complejizado. Para él queda claro, que asistimos a la redefinición de una subsecuente Segunda Modernidad que se caracteriza por una alteración en la comprensión del Estado, el lugar, y la diferenciación funcional, previos (Beck, 1998; 145). Así, inmersos en un mundo de modificaciones socio culturales, identifica el *quid* en las dinámicas del capitalismo primermundista hacia la *globalización* (Beck, 1998; 18-19), término que alude a la expansión de un capitalismo apátrida que se asienta en

² Donde Elias sostiene que: "[En] ... el proceso de figuración hay un equilibrio fluctuante en la tensión, la oscilación de un balance de poder, que se inclina unas veces más a un lado y otras más a otro. Los equilibrios fluctuantes de poder de este tipo se cuentan entre las peculiaridades estructurales de todo proceso de figuración."

las regiones tercermundistas que le permiten un comportamiento más lucrativo, al mismo tiempo que arroja al primer mundo al *capitalismo sin trabajo, capitalismo sin impuestos* (Beck, 1998; 20, 92): el cual produce una contracción del gasto estatal y un deterioro de los servicios asistenciales, que amenazan con la pauperización de la vida individual. Situación que le permite explicar no sólo el creciente endeudamiento de los Estados Nación, sino también, el creciente subempleo y desempleo en los países ricos.

Panorama desolador en el cual coloca al individuo *topopoligámico* (Beck, 1998; 112), un individuo que se encuentra obligado por el mercado laboral a cambiar su residencia por el mundo de manera continua. Así, los supervisores del capital deambulan por el mundo sin la oportunidad de construir lazos sociales bajo las coordenadas previas de la Modernidad, sino arrojados a la necesidad de construcciones efímeras: no más *topomonogamia* que refrende los nacionalismos y la comprensión limitada de los lazos sociales; sino *topopoligamia*, inclusión cultural y adecuación temporal a toda circunstancia.

Sobra decir que su preocupación se concentra en los individuos europeos, primermundistas, que son remitidos por las empresas globalizadas al resto del mundo en calidad de supervisores, técnicos o profesionistas, que controlarán y dirigirán los procesos industriales, mercantiles y financieros de todos tipos. Situación que excluye, mayoritariamente, a los individuos tercermundistas para los cuales la solución migratoria es diferente, pues les conduce a las ocupaciones de servicio que son despreciadas por los locales, y que, resultan *invisibles* en el análisis de Beck. Si bien le preocupa la *brasileñización* del mundo (Beck, 1998; 219), la menciona como un escenario de violencia y de terror que debería evitarse porque significaría el ingreso expandible de la miseria (con su secuela de asaltos, fraudes e impacto socio cultural) entre los ricos. Postura desde la cual niega la dramática generalización real de esta situación, y, sus consecuentes problemas de deterioro en la convivencia entre nacionales y extranjeros que se encuentran, hoy mismo, al borde de redefinir la violencia social en términos de la diversidad de fricciones cotidianas que escalan hasta el crimen organizado y el desprecio de la vida humana, incluyendo a la propia (recordemos los *performance* y videos de automutilaciones y suicidios que le evidencian como un hecho social al circular por internet).

Beck alcanza a concebir el *riesgo* social contemporáneo como macro, como una construcción socio cultural de escenarios catastrofistas que reclaman la intervención de los ciudadanos globalizados para mitigarlos o contenerlos. Se refiere al ecocidio, las catástrofes naturales y el deterioro social extremo producidos por los humanos irresponsables de la Primera Modernidad (la previa que inicia con la Revolución Francesa y culmina a mediados del siglo XX), que mantienen nuestra cotidianidad y seguridad como pendientes de un hilo (Giddens, Beck, et.al., 1996; 202). Así, la violencia doméstica, social y cultural se diluye, y su relevancia queda eclipsada al unísono que sus autores.

En dicho itinerario argumental, Beck reitera la ilusión de *recolonización cultural europea* que se encuentra presente, por lo menos, en la confrontación entre *cosmópolis europea vs guerra preventiva* norteamericana: es decir, la integración racional del mundo por acuerdos internacionales ajustados a los Derechos Humanos reconocidos ya (como punto de partida), o bien, por la alineación de las naciones con Estados Unidos de América, antes que convertirse en su enemigo mediático y bélico cuando decida *prevenirse*. Ahora bien, independientemente de que en la disyuntiva de Beck, el polo de mayor atracción sea el de la *cosmópolis* (racional, democratizador y convincente), que efectivamente seduce al principismo político intelectual de cualquier región del planeta; esto no significa que se encuentre al margen de las intenciones y las acciones tanto políticas, como económicas, de *reconfiguración* del versátil y sutil ejercicio de poder del primer mundo sobre el restante.

En suma, sostengo que en esta propuesta analítica sociológica de Beck, se muestra un titubeo adjetivador de la *Segunda Modernidad* y una descripción casuística de fragmentos económicos, políticos y sociales, que resultan de su tránsito reflexivo por lo global y las críticas. Es decir, realiza una necesaria *reconstrucción y reinención de lo cosmopolita, de lo globalizado*. Postura de coherencia teórica con la realidad social y de cierta predictibilidad, pues representa un compromiso de interpretación flexible y temporal.

No obstante, no puede omitirse su reiteración de las ambiciones del precedente modelo cultural moderno: una invención eurocentrista para la colonización cultural tercermundista. Ambición que coloca los reflectores de la reconstrucción en Europa, excluyendo no sólo a Norteamérica como competidor del periodo precedente, sino a todo el antes denominado Tercer Mundo. Esta vez, la exclusión se explicaría por su carencia de globalidad, por su localidad limitante; en otras palabras, su comprensión teórica presupone que los individuos de ambas regiones son diferentes, ya que considera que los europeos entienden y pueden dirigir el mundo, mientras que los demás le parece que ni entienden ni actúan resolutivamente, ni con independencia. De aquí, que la considere yo una explicación que no podemos admitir.

Del análisis filosófico de Lipovetsky: *hedonismo* consumidor *eurocentrista* y *miedo* en la periferia

En Lipovetsky, la indagación sobre el individuo neosecular inicia con un claro matiz filosófico: el deber ha sido desplazado por el placer. Ante un mundo de desafíos cambiantes y distanciado de las instituciones de la modernidad precedente, concibe al individuo concentrado en la búsqueda de sus deseos de posible satisfacción que lo deslizan en una vorágine de redefiniciones continuas (Lipovetsky, 2000; 53-56): pues resulta notorio para una perspectiva filosófica que cualquier acercamiento a un deseo, remite de inmediato al hastío y al reinicio de la búsqueda de satisfactores, tal es la postura *hedonista*. Postura que en la vida cotidiana contemporánea inmersa en el mercado capitalista aparece como la ilusión de consumir mercancías novedosas que orillan a una *definición objetual* continua de nuestros deseos (Lipovetsky, 2006; 24). En este problema se concentra parte de su obra que aborda el *mercado de marcas* como una auto exigencia de distinción individual e identidad con su grupo social; al mismo tiempo que señala el auge del *mercado de lujo* y del *pirata*, como compras ocasionales que construyen la ilusión individual de pertenencia a grupos elitistas, por parte de individuos con ingresos menores (Lipovetsky, 2004; 49, 62). Así, el consumo exhibe más que posesiones, las ilusiones sobre las modalidades *de estilos de vida* de los individuos.

Cabe destacar que la trayectoria analítica de Lipovetsky transita desde ese arranque hedonista que le exige definir al individuo como *narcisista*, auto centrado y egoísta; para referir enseguida, las modalidades del consumo y sus vínculos con la flexibilización de las instituciones que posibilitan una ampliación constante del mercado (por género, por edades, e inclusive, por objetivos sociales como los naturistas, los pacifistas, los ecologistas, etc.), así como la articulación oportunista con los partidos políticos y con las instancias de poder político vigentes (Lipovetsky, 2003; 64-66, 39, 42, 46). En este segundo momento de su análisis, Lipovetsky presenta al mercado como el constructor de nuestros sueños y al individuo, como un narcisista provocador de cambios impensados e incalculables sobre el mercado y la política. Es decir, que sostiene que el individuo provoca tales cambios, pero no sabe a ciencia cierta cómo lo logró o cuál será el alcance de sus iniciativas orquestadas mediáticamente, por ende, concibe su actuación, individual y colectiva, como incierta; ya que, en todo caso, la posibilidad de incidencia social sólo le merece un esfuerzo mínimo y efímero (una marcha, una firma electrónica, un descuento recurrente a la tarjeta de crédito).

A dicho consumo de adscripciones a las organizaciones altruistas y con objetivos de construcción de conciencias planetarias o globales; le sucede uno más inmediato: el de la búsqueda de *experiencias de vida* que *colecciona emociones*, primero, y, el *sentido de la vida* propia, después (Lipovetsky, 2006; 123, 139). En este momento de sus reflexiones, Lipovetsky sitúa la diversidad de experiencias religiosas, de riesgo ante la naturaleza, de encuentros y desencuentros amorosos y humanos de todo tipo, como un deambular obligatorio que lleva a reconocer la vaciedad de la vida producto del consumo. En consecuencia, apunta al inicio de un nuevo derrotero individual de *búsqueda de la felicidad*, de la escurridiza y siempre proyectada felicidad (Lipovetsky, 2007; 307, 319).

En este horizonte analítico, Lipovetsky muestra su veta filosófica para referir este momento socio cultural crucial en el que la vida cotidiana se obsesiona por la indagación sobre el *sentido de la vida* y la *felicidad*. Por supuesto que se trata de una reflexión propia de individuos que se encuentran más allá de la miseria; no obstante, muestra un escenario crítico angustiante al que todo individuo arriba en tiempos de indefinición y desesperación: *¿para qué vivir y de qué felicidad se trata?*

Considero que este ángulo de su análisis le permite *visibilizar* la interrelación entre la vida cotidiana y el análisis teórico, tanto como su mutua definición y temporalidad; puesto que, la felicidad del *ahora* no es como la del minuto siguiente. Destaca, asimismo, la veta foucaultiana que lleva a Lipovetsky a tener clara la distancia entre los discursos y los actos, para abundar sobre los hechos *hipermodernos*, que en su velocidad de presentación y de caducidad sociales, muestran la paulatina construcción de una comprensión *ad hoc*. A pesar de sostener sin crítica alguna, una postura analítica primermundista, el propio presupuesto de flexibilidad asumido en la comprensión del consumo y la felicidad, le permiten enmendar y redefinir cualquier propuesta *cronorreflexiva* al infinito, y por ende, ser autor de menos fallas interpretativas.

Comentarios Finales

De las reconfiguraciones híbridas de la acción y la comprensión sociales

Sostengo que estas *reconfiguraciones* discursivas sociológicas de Beck y Lipovetsky presentan elementos rescatables críticos, y muchas reediciones, quizá indeseadas, de previas *reconfiguraciones* de modelos sociales de control y convencimiento: de *performatividad*. De tal modo que, la apuesta sobre el debate sociológico que se definía por la búsqueda de novedades, se rebasa ahora por la autoexigencia argumental y discursiva de referir las notas afirmativas del *relevo épocal* y de la *reconfiguración social* que vivimos. Este recuento interminable confiere al conjunto teórico este mismo carácter, y, evidencia la condición *a posteriori* de la construcción *analítica*.

Ahora bien, si el siglo XX se ha caracterizado por una serie de revoluciones científicas y socio culturales ocurridas de manera compacta y acelerada (Bourdieu, 2000), quizá éste sea también el destino del XXI y se encuentre obligado a orientarse en la realidad humana y natural por teorizaciones eventuales, flexibles y múltiples, que concedan el reconocimiento de la diversidad explicativa desde el origen mismo de los problemas, y que por ende, considere la caducidad necesaria de toda explicación científica. *Horizonte de sentido* desde el cual sólo cabe esperar que las categorizaciones epocales se multipliquen al infinito hasta agotar toda posible significación y permitan, a su vez, el reconocimiento de las sucesivas actualizaciones conceptuales y fácticas del propio *entorno posthumano*, que al abandonar el *homocentrismo* analítico prevaeciente en la Modernidad previa, construya un *rostro ecológico* (capaz de incluir a todo lo viviente) en la arena de la playa frente al mar de interpretaciones y sentidos posibles.

Cabe destacar mi propia mirada filosófica, en aras de aclarar este cierre argumental. Ante todo, debe aludirse a la diferenciación entre los discursos sociológicos en función de su adscripción histórica y social: los cuales han sido descriptivos y comparativos en el siglo XIX, con la excepción de la veta marxista crítica y la revolución; también se evidencian los análisis justificadores de posturas políticas bipolares izquierdistas o derechistas, redefinidos como consecuencia de las dos posguerras mundiales; y finalmente, emergen los reconocedores de las construcciones teóricas como *performativas* y siempre a la búsqueda de otras *reconstrucciones discursivas* aceptables en el cierre del siglo XX y el arranque del XXI.

Así pues, plantearse hoy en qué términos sea posible eludir la *performatividad*, significa aceptar la serie de olas de adecuación categorial y analítica de relativa aproximación a la realidad social; ya que la *performatividad* sólo es posible asumirla, y, actualizar las teorías *a posteriori* de las sucesivas *reconfiguraciones* que muestren más y más problemas en los hechos sociales.

Aceptada la teorización deficitaria de los procesos sociales, la Sociología debiera renunciar a su denominación unitaria y reconocerse por su pluralidad: *sociologías en reconfiguración* permanente y arrojadas a la imprecisión propia de la *performatividad* contenida. Postura que distan mucho de sustentar Beck o Lipovetsky, pues se encuentran inmersos en la búsqueda de una *teorización omniexplicativa, omniabarcante: universal*. Alcanzan a reconocer la *performatividad* en el pasado sociológico, pero no en su propuesta; apuntan el oleaje de *reconfiguraciones* discursivas que obligan a la actualización de la actuación y la comprensión del propio individuo, sobre sí mismo y sobre su entorno, pero postulan su aproximación teórica como verdadera; refieren la pérdida de las coordenadas socio culturales precedentes como un hecho, pero no asumen la multiplicación de valores y actuaciones, ni la *reconfiguración* cultural como un hecho.

Aplican sólo fragmentariamente el reconocimiento de la *performatividad* teórica y el de la diversidad cultural; horizonte desde el cual, se multiplican las omisiones y las imprecisiones para abordar los problemas cruciales que su perspectiva analítica *invisibiliza*.

Ante su dilema argumental, la única salida viable los conduce a aceptar la temporalidad de los discursos teóricos y la consecuente necesidad de enmendarlos al infinito, pues ante la caducidad veloz de toda explicación, el futuro se muestra como una oportunidad de construcción *aquí y ahora*, donde antes que un *presentismo* apoloético, se muestra el nexo entre la actuación en el presente y la responsabilidad para el futuro. Por ende, la preocupación social se descentra de los discursos, para colocarse en la acción misma; se descentra del hombre, del individuo y de sus productos, para colocarse en el medio ambiente que habita y en sus oportunidades de sobrevivencia. En este balance de franca ruptura con el *antropocentrismo* y las *utopías sociales clásicas*, resulta relevante plantearse la integración socio cultural de muchas posturas, que sin respetar los antiguos esquemas de civilizados/incivilizados, muestren una amalgama de recomposiciones, tanto de actuación como de comprensión, desde las cuales sea posible rebasar los nacionalismos, desdibujar los presupuestos teórico analíticos de *homogeneidad*; para mostrar, en cambio, la presencia de una amplia diversidad valorativa, comprensiva y de acción que exprese una *hibridación* en movimiento. *Hibridación* en proceso constante de *reconfiguración*, que posibilite rebasar los esquemas inmóviles tanto de la comprensión, como de la actuación sociales; que enfatice la transformación al punto de olvidar los ideales fijos del pasado, permitiendo una vida humana entre humanos falibles.

Referencias

Beck, U. ¿Qué es la Globalización? Falacias del globalismo, respuestas a la globalización. Paidós, Barcelona, 1998.

----- La Individualización. El individualismo institucionalizado y sus consecuencias sociales y políticas. Paidós, Barcelona, 2003.

Bourdieu, P. La dominación masculina. Anagrama, Barcelona, 2000.

Elias, N. Teoría del Símbolo. Un ensayo de antropología cultural. Península, Barcelona, 1994.

----- Sociología Fundamental. Ed. Gedisa, Barcelona, 1999.

- Ferry, L. Filosofía Política, vol II, El Sistema de las Filosofías de la Historia. México, F.C.E, 1991.
- Foucault, M. Las Palabras y las Cosas. México, Siglo XXI, 1981.
- . La Arqueología del Saber. Siglo XXI, México, 1979.
- Gadamer, G. El Giro Hermenéutico. Madrid, Cátedra, 1998.
- García Canclini, N. Culturas Híbridas. Estrategias para entrar y salir de la modernidad. Grijalbo, México, 1998.
- Garzón Bates, M. Nihilismo y fin de siglo. Torres y A., México, 2000.
- Giddens, A., Beck, U., et. al., Consecuencias Perversas de la Modernidad. Anthropos, Barcelona, 1996.
- Heidegger, M. Ser y Tiempo. F.C.E., México, 1974.
- Lipovetsky, G. La Era del Vacío. Ensayos sobre el individualismo contemporáneo. Anagrama, Barcelona, 2000.
- . Metamorfosis de la Cultura Liberal. Ética, medios de comunicación, empresa. Anagrama, Barcelona, 2003.
- Lipovetsky, G. y Roux, E. El lujo eterno. De la era de lo sagrado al tiempo de las marcas. Anagrama, Barcelona, 2004.
- Lipovetsky, G. y Charles, S. Los Tiempos Hipermodernos. Anagrama, Barcelona, 2006.
- . La felicidad paradójica. Ensayo sobre la sociedad de hiperconsumo. Anagrama, Barcelona, 2007.
- Liotard, J.F. La Condición Posmoderna. Cátedra, Madrid, 1996.
- Marx, C. y Engels F. Obras Escogidas. Vol. 1, Moscú, Progreso, 1977.
- . La Ideología Alemana. México, Ed. de Cultura Popular, 1977.
- Sartre, J.P. Ser y Nada. Ed. Losada, Buenos Aires, 1976.

Nota Biográfica

La **Dra. María Magdalena Trujano Ruiz** es Profesora e Investigadora en el Departamento de Sociología, el cual se encuentra adscrito a la División de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, con sede en la Ciudad de México, en México. Ha pertenecido a las Áreas de Investigación de Materialismo Histórico (1982-1986) y de Pensamiento Sociológico (1999 a la fecha). Realizó estudios de Licenciatura, Maestría y Doctorado en Filosofía, en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México, en la misma Ciudad de México, en México. Sus líneas de investigación son: Epistemología, estudios posmodernos, problemas sociales mexicanos, análisis de género. Ha publicado diversos Artículos Científicos en revistas como: Sociológica, Argumentos, Política y Cultura, Ethos Venezolana, entre otras. Es autora del libro "Más allá de la humanidad moderna. Una búsqueda afirmativa de lo femenino en Rousseau y Marx" y tiene otro más en prensa intitulado "La reinención del individuo". Asimismo, ha impartido numerosas conferencias en Congresos tanto nacionales como internacionales.

Diagnóstico de la cultura organizacional como herramienta de gestión del conocimiento: el caso de estudio del Tecnológico Nacional de México, plantel Iguala

Elisa Trujillo Beltrán M.A.¹, M.A. Ma. de los Ángeles Bárcenas Nava²,
M.A. Rosalía Marchán Lázaro³ y M.F. Fernando Manuel Regino⁴

Resumen—El diagnóstico a nivel organizacional de acuerdo al modelo global para diagnosticar sistemas organizacionales que plantea (Cummings, 2008), como el proceso de averiguar cómo funciona la compañía en el momento actual y de recabar la información necesaria para diseñar las intervenciones del cambio mediante entradas, transformaciones y salidas, además del análisis de los factores endógenos y exógenos del Instituto Tecnológico de Iguala desde la perspectiva de la sociología organizacional y cambio de paradigma cultural por individuo, grupo y organización partiendo de que la cultura organizacional es un aspecto de gran importancia para gestionar el conocimiento y los valores humanos.

Palabras clave— Diagnóstico organizacional, cultura organizacional, modelo global.

Introducción

A. Diagnóstico del Instituto Tecnológico de Iguala

De acuerdo al modelo global para diagnosticar sistemas organizacionales que plantea (Cummings, 2008), como el proceso de averiguar cómo funciona la compañía en el momento actual y de recabar la información necesaria para diseñar las intervenciones del cambio mediante entradas, transformaciones y salidas.

Descripción del Método

B. Entradas

El Instituto Tecnológico de Iguala es una institución educativa que proporciona servicios de educación superior tecnológica a la zona norte del estado de Guerrero, cuya cultura organizacional está conformada por su misión, visión, valores, lema, mascota, colores, y logotipo institucionales enmarcados por un Sistema de Gestión de la calidad, Sistema de Gestión de Equidad de Género, Sistema de Gestión ambiental, Manual de organización, Lineamientos administrativos y académicos, todos fundamentados por la leyes y reglamentos Federales. (ITIguala, 2015)

De acuerdo a la estadística reportada por la Directora el 31 de agosto 2015 en la ceremonia de inicio semestral de cursos, existen en el plantel Iguala 101 trabajadores de la educación y 1,349 estudiantes inscritos. Los proveedores de estudiantes son las escuelas de nivel medio superior principalmente los CBTis y preparatorias de Taxco, Iguala, Huitzucó, entre otras comunidades. Desde 2009 se aplica como estrategia la titulación vía Residencias profesionales lo que ha incrementado sensiblemente el porcentaje de titulados, los cuales son contratados en organizaciones regionales principalmente. Por otro lado comparte sus servicios en la región con 4 universidades públicas estatales y 6 universidades particulares, aunque la oferta educativa no es la misma, estos centros educativos han limitado el incremento de la matrícula en los últimos años, el ambiente es total de cambio constante por lo que debemos encontrarnos a la vanguardia en la educación superior tecnológica.

C. Componentes de diseño Transformación

A continuación se describen brevemente los aspectos mediante los cuales podemos identificar la eficacia con la que funciona el ITIguala en la actualidad.

¹ La M.A. Elisa Trujillo Beltrán es Profesora de tiempo completo del instituto Tecnológico de Iguala, México, miembro de cuerpo académico en formación elisatru@yahoo.com.mx (autor corresponsal)

² La M.A. Ma. de los Ángeles Bárcenas Nava es Profesora de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Iguala, México, miembro de cuerpo académico en formación langelesb_n@hotmail.com

³ La M.A. Rosalía Marchan Lázaro es Profesora de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Iguala, México, miembro de cuerpo académico en formación rmarchan@hotmail.com

⁴ El M.F. Fernando Manuel Regino es Profesor de Tiempo completo de la carrera de Contador Público del Instituto Tecnológico de Iguala, México, miembro de cuerpo académico en formación cpcfermaregis@live.com.mx

a) Estrategia

Objetivo: Proporcionar el Servicio Educativo de Calidad orientado hacia el Aprendizaje Significativo en el estudiante.

Misión: Contribuir a la conformación de una sociedad más justa, humana y con amplia cultura científico tecnológica, mediante un sistema integrado de educación superior tecnológica, equitativo en su cobertura y de alta calidad.

Visión: El Instituto Tecnológico de Iguala se consolidará como una Institución de Educación Superior Tecnológica de vanguardia, así como uno de los soportes fundamentales del desarrollo sostenido, sustentable y equitativo de la nación, fortaleciendo su diversidad cultural.

Para el logro de la misión y visión es necesaria la práctica de valores, con el fin de guiar y orientar las acciones cotidianas de todo su personal, los cuales contribuyen en los participantes a mantener su sentido de pertenencia.

Valores:

*El ser humano: Es el factor fundamental del quehacer institucional, constituyéndose en el valor central, para incidir en su calidad de vida.

*El espíritu de servicio: Es la actitud proactiva que distingue a la persona por su profesionalismo en su desempeño, proporcionando lo mejor de sí mismo.

*El liderazgo: Es la capacidad para la conducción innovadora participativa y visionaria de la operación y desarrollo institucional.

*El trabajo en equipo: Es el proceso humano realizado de manera armónica con actitud proactiva, multiplicado de los logros del objetivo común.

*La calidad: Es la cultura que motiva a mejorar la forma de ser y hacer, fundamentada en las convicciones de ser humano.

*El alto desempeño: Cumplir y elevar estándares de la calidad, sustentado en el desarrollo humano.

Lema “Tecnología como sinónimo de independencia”, da a conocer que la creación de tecnología nos dará independencia en un país como el nuestro conocido como emergente o en desarrollo.

Mascota: Es una iguana como especie animal característica de nuestra región.

Colores: Básicamente los colores blanco y vino que provienen del politécnico nacional de donde emana nuestro sistema educativo y agregamos, verde y rojo con el fin de reflejar los colores de la bandera nacional que fue confeccionada en nuestra comunidad y contribuye a la reafirmación cultural en la comunidad tecnológica.

Logotipo. Incluye torres industriales, teclado y el yin yan, que forman las siglas del ITI, basado en su oferta educativa.

b) Tecnología

Presta servicios de educación profesional tecnológica escolarizada formando Ingenieros en Informática, Sistemas computacionales, Gestión empresarial, Industrial y Contadores públicos. El modelo educativo que se aplica desde 2009 es por competencias profesionales, de acuerdo a los planes de estudios 2009 y 2010, el modelo ha mantenido en constante capacitación al personal docente. La oferta educativa se basa en estudios de factibilidad principalmente orientados a satisfacer el sector productivo de la región.

El ITIguala cuenta con el SII Sistema Integral de Información como Sistema administrativo que da soporte al área Académica y de Planeación, a través del cual se administra el ingreso y vida académica de los estudiantes, así como el control de aula de los docentes.

c) Estructura

En el manual de organización se describe en cada puesto, además del perfil, su relación de autoridad, sus funciones, a quién reporta y la relación de comunicación interna y externa.

La información que plantea el Manual de Organización para cada puesto es similar en cada Lineamiento (procedimiento) establecido por el normativo de operación, en el aspecto de la comunicación interna y externa, vertical u horizontal son datos específicos. Por lo que será bueno establecer un plan de comunicación efectiva que facilite la interdependencia en las áreas de relación.

d) Sistemas de medición

El Instituto Tecnológico de Iguala está certificado en la calidad de su proceso educativo por la Norma ISO 9001:2008/MNX-CC-9001-IMNC-2008.

A través del establecimiento de un Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001:2008 Sistemas de Gestión de la Calidad-Requisitos y en su equivalente nacional NMX-CC-9001-IMNC-2008 para proporcionar el Servicio Educativo cumpliendo con los requisitos de nuestros usuarios así como los legales y reglamentarios y con los objetivos de calidad establecidos por el Instituto.

Alcance: El alcance del Sistema de Gestión de Calidad, es el Proceso Educativo; que comprende desde la inscripción hasta la entrega del título y cédula profesional.

Política de calidad: El Instituto Tecnológico de Iguala establece el compromiso de implementar todos sus procesos orientándolos hacia la satisfacción de sus usuarios sustentada en la calidad del Proceso Educativo. Para cumplir con sus requerimientos, mediante la eficacia de un Sistema de Gestión de la Calidad y de mejora continua, conforme a la Norma ISO 9001:2008/MNX-CC-9001-IMNC-2008.

El Instituto Tecnológico de Iguala, comparte la política de calidad respecto al Sistema de Equidad de género con el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos, desde 2008. (ITiguala, 2015)

“El TNM manifiesta el compromiso de defender los derechos humanos del personal, combatir la discriminación, promover la igualdad de trato y de oportunidades entre hombres y mujeres, establecer acciones para la prevención, atención y sanción de cualquier tipo de hostigamiento, generar un ambiente organizacional libre de violencia, promover la conciliación de la vida laboral con la vida personal y familiar, asumiendo acciones de responsabilidad social hacia los grupos de interés del sistema”.

En el caso del Sistema de Gestión Ambiental, la institución de manera responsable establece la necesidad de incorporar la política ambiental en todas sus actividades y decide asumir el compromiso de sustentar la formación profesional, el desarrollo de la ciencia y la tecnología bajo criterios que permitan desarrollar la globalización y sustentabilidad para mejorar las condiciones actuales y mitigar las severidades de los cambios climáticos en las generaciones futuras. (ITiguala, 2015)

Proporcionar un servicio educativo que a través de la aplicación de un SGA donde se incluyan los procesos para una mejora continua, ayude a satisfacer las necesidades de nuestros usuarios dando atención a los aspectos ambientales que sean significativos de acuerdo a la norma ISO 14001:2004/NMX-SAA-14001-IMNC-2004.

Objetivo: Crear una cultura de responsabilidad ambiental en el personal, estudiantes y partes interesadas.

Alcance del SGA: El alcance del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) aplica a todas las actividades, procesos, productos y servicios que se realizan dentro de la Institución. (ITiguala, 2015)

Política de ambiental: El Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica, establece el compromiso de orientar todas las actividades del Proceso Educativo, hacia el respeto del medio ambiente; cumplir la legislación ambiental aplicable y otros requisitos ambientales que se suscriban, promover en su personal, clientes y partes interesadas la prevención de la contaminación y el uso racional de los recursos, mediante la implementación, operación y mejora continua de un Sistema de Gestión Ambiental, conforme a la norma ISO 14001:2004/NMX-SAA-14001-IMNC-2004.

e) Sistema de Recursos Humanos

La contratación del personal se realiza de acuerdo al reglamento interior de trabajo para los Institutos Tecnológicos a nivel nacional. El sistema de pagos es quincenal y las recompensas o estímulos se refieren a aspectos desde puntualidad y asistencia hasta estímulos de acuerdo a las convocatorias que emita la SEP para personal no docente y para personal docente, tiene un control a nivel central y es virtual mediante el portal de servicios de la SEP. La capacitación profesional, docente y administrativa, se realiza por semestre ya sea presencial o en línea y es obligatoria.

D. Cultura organizacional

Muestra información resultante intermedia de los componentes del diseño de transformación.

Estrategia

De acuerdo a las encuestas oficiales que aplica el Departamento de Recursos Humanos sobre clima laboral, nos encontramos en un plantel con buenas relaciones intrapersonales en general, somos seguidores de las reglas y valores Institucionales, existe cada vez menos personal que no alcanza las metas organizacionales establecidas debido a cambios en las disposiciones centrales y al cada vez más estricto cumplimiento y sanciones al no cumplimiento de las mismas; el liderazgo de la dirección es situacional. Tenemos una carrera acreditada y 4 con observaciones, contamos con 10 perfiles deseables PRODEP, 5 profesores certificados como docentes ante ANFECA, un cuerpo

académico, el 40% de los docentes tienen posgrado y un 20% se encuentra estudiando maestría. Todas las áreas publicamos artículos de revistas internacionales al generar investigación. Las tecnologías de la información y comunicación se manejan al interior de la institución y en comunicación con la dirección general, hemos cumplido con las metas trazadas de acuerdo al año lectivo y tenemos varias metas por cumplir de acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018.

Tecnología

De acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo 2012-2015 el área de Sistemas computacionales se encuentra trabajando en la habilitación del aula virtual cuyo programa piloto se aplica para algunos grupos con el fin de incursionar en la prestación de servicios educativos en línea.

Estructura

Se cuenta con una página web oficial, además del manejo de correos electrónicos institucionales, sin embargo existe personal que se resiste a mantenerse comunicado por esa vía por lo que será factible establecer estrategias de aceptación al plan de comunicación de manera que la comunicación interna y externa realmente sean efectivas.

Contamos con 2 construcciones nuevas desde hace más de un año, una destinada a ser una sala de usos múltiples y otra un laboratorio de cómputo, sin embargo el estado de Guerrero no ha cumplido con el equipamiento correspondiente, por lo que se debe continuar la gestión de recursos.

Sistemas de Medición

Gracias a la participación activa en los sistemas de gestión por parte de la comunidad tecnológica continuamos certificados y recertificados en el Sistema de Gestión de la calidad, Sistema de Gestión Ambiental y Sistema de equidad de género, sin embargo de cada área académica existe un mínimo porcentaje de docentes que se resisten a dar cumplimiento a sus reportes de evidencia en tiempo y forma.

A nivel nacional en el sistema de tecnológicos desde hace 5 años hemos obtenido el segundo lugar en trámites de título y cédula profesionales (los jóvenes los reciben en 75 días después de su titulación), esperamos continuar así una vez que sea emitida la normatividad que nos corresponde como nuevo organismo desconcentrado.

Sistema de Recursos Humanos

La evaluación del desempeño se realiza mediante el SIDEPAE Sistema de Desarrollo Profesional de Carrera de los Trabajadores de Apoyo y Asistencia a la educación de los No docentes a nivel medio superior y superior, mediante convocatoria expedida por la SEP.

Para el personal docente se establece una evaluación departamental semestral y otra por parte de los estudiantes inscritos, lamentablemente hasta este momento no existe un proceso que dé seguimiento formal a las evaluaciones docentes.

E. Salidas

Existe alineación ya que hay correspondencia entre la orientación estratégica, las entradas y los componentes de diseño.

De acuerdo a la evidencia financiera el ITIguala cumple con el presupuesto registrado y autorizado por la Dirección de Planeación a nivel Nacional.

En cuanto a la productividad de acuerdo a la información de Servicios Escolares, de cada 10 jóvenes que ingresan a una ingeniería ofrecida por el plantel se titulan 6 y de cada 10 que ingresan en Contador Público se titulan 8.

La aceptación de nuestros egresados es aceptable ya que de acuerdo a la encuesta 2014 que aplica Gestión Tecnológica y Vinculación el 70% se encuentra contratado en primer y segundo nivel en las organizaciones locales y regionales básicamente, dentro de este porcentaje he incluido a los que abrieron su propio negocio.

Comentarios Finales

F. Análisis

El servicio educativo que presta el ITIguala es eficiente y su cultura organizacional lo refleja sin embargo existe más por hacer.

Se presenta como área de oportunidad de mejora la comunicación interna y externa; aunque de manera general se observan resultados, se puede afirmar que existe disposición del personal para cambiar en mejorar y alcanzar los

objetivos institucionales. Otra área de oportunidad es la falta de seguimiento a la evaluación docente, con la atención a este punto podría mejorar el cumplimiento administrativo y elevar el resultado de los sistemas de medición; la adaptación al cambio en materia de tecnología es aceptable debido a la falta de infraestructura de punta, aquí se debe gestionar lo necesario y que los profesores investigadores sean más productivos para reforzar los apoyos vigentes y acelerar el crecimiento académico. Existe buen liderazgo directivo, los mandos medios necesitan trabajar de manera mas unida para poder facilitar su carga de trabajo y transmitir el trabajo en equipo hacia los docentes.

Para reforzar lo anterior Senge advierte: "Dada la prolongada experiencia que muchas organizaciones tienen con dinámica de grupos y creación de equipos, muchos creen que han practicado una visión de esta disciplina durante años. Sin embargo, a diferencia de la creación de equipos, el aprendizaje en equipo no es una disciplina para afinar aptitudes individuales, ni siquiera las aptitudes en comunicación... construir alineamiento consiste en afinar la capacidad del equipo para pensar y actuar sinérgicamente, con plena coordinación y sentido de unidad... la gente no debe callar ni ocultar sus discrepancias, sino afinar la capacidad de utilizarlas con miras a enriquecer su comprensión colectiva...

Es posible adoptar planes coordinados de acción sin el artificioso y tedioso proceso de toma de decisiones. Es posible actuar de manera alineada, sin elaborar un plan de acción determinado, lo que hará cada cual... así como una bandada de pájaros que se eleva desde un árbol en un orden perfectamente natural que no requiere planificación", (Senge, 1995)

Recomendaciones

Tomando en cuenta las necesidades de las instituciones, se proponen tres dimensiones relevantes para la construcción de nuestro modelo de gestión del conocimiento:

La dimensión diseminación. Contempla los procesos, mecanismos, agentes e instrumentos que intervienen en la dinámica de cómo la información y el conocimiento se transmiten dentro del sistema organizativo. Se focaliza en las áreas de captura y registro, que implican la selección, localización, búsqueda de fuentes de contenidos y la transferencia a otros soportes. Normalmente se apoya en herramientas de gestión documental para facilitar la codificación, edición y almacenaje de documentos.

Un componente importante de esta dimensión es la clasificación de la información a los fines de asociarle un contexto taxonómico y ontológico que permita su codificación a los fines de su consumo y explotación posterior. En la perspectiva de la gestión del conocimiento, es esta meta-data la que confiere valor a la información ya que por esta vía se le asocia un contexto de utilidad y aprovechamiento. Finalmente, se destaca la distribución de la información que implica su diseminación y transferencia pertinente a través de los agentes que conforman la organización.

La dimensión motivación. Considera los mecanismos y condicionantes que favorecen la transferencia y asimilación de conocimientos. Está centrada en las dinámicas de creación y transferencia de información y conocimientos entre los individuos. Su detonante son las necesidades de aprendizaje basadas en las carencias de conocimiento y brechas de competencias manifiestamente explicitadas. Esta dimensión se orienta a los procesos de creación y captura individual de conocimiento y los procesos de búsqueda y contextualización que permiten, por la vía de la asociación, el intercambio de conocimiento.

La dimensión coordinación. Da soporte a los procesos de gestión de ámbito organizacional. Este modelo que pudiese denominarse "Modelo de capas", incluye: Las políticas de reconocimiento y retribución a los individuos; las estrategias de comunicación tanto de los esfuerzos que se llevan a cabo en materia de gestión del conocimiento, como de los logros individuales y organizacionales; los incentivos a la innovación, permitiendo de esta manera, el fomento de conductas positivas hacia la gestión del conocimiento; y finalmente, las políticas que redunden en la adopción de valores y una cultura organizativa que fomente y estimule el aprendizaje, la innovación y la agregación de valor. Este plano de actuación supone una estructura organizativa de soporte a las acciones e iniciativas individuales que pasa por la definición de pautas de trabajo, procedimientos y normas.

Referencias

Caubert, F. (20 de Julio de 2010). *Universito.com.ar*. Retrieved 31 de Enero de 2014 from <http://universico.com.ar/curso-de-capacitacion-en-tableros-de-mando-de-la-utn-bahia-blanca>

Cummings, T. (2008). Naturaleza del cambio. In T. Cummings, *Naturaleza del cambio* (pp. 22-43). México: CENAGE Learning.

Amaya, W. y. (2003). Gestión del conocimiento y universidad como institución generadora de conocimiento. *Revista Ingeniería*, 3 (1), 64-70.

Bisbe, J. (2010). *Novosmedios*. (J. Bisbe, Ed.) Retrieved 30 de 01 de 2014 from www.e-deusto.com/buscador_empresa/
<http://novosmedios.org/gestion/wp-content/uploads/2010/06>

Bueno, E. (2002). Enfoques principales y tendencias en Dirección del Conocimiento (Knowledge Managment). In *Gestión del Conocimiento: desarrollos teóricos y aplicaciones*. Cáceres: Ediciones la coria.

González, S., Agudelo, T., & Parra, J. (Febrero de 2010). *Fundación Dialnet*. Retrieved 31 de Enero de 2014 from Dialnet: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3986739>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). ¿Cómo seleccionar una muestra? In R. Hernández, *Motodología de la Investigación* (pp. 209-213). México: Mc Graw Hill.

ITIguala. (2015). *Instituto Tecnológico de Iguala*. Retrieved 2015 13-Septiembre from <http://www.itiguala.edu.mx/mision-vision-valores/>

Kaplan, R., & Norton, D. (2002). *Cuadro de Mando Integral*. Barcelona, España: Gestión 2000.

Kumar, S. (2005). *Knowledge management in a collaborative business framework*. Minneapolis: University St Thomas.

Ruiz, E. (2007). Una aproximación a los sustentos de una política de reforma en la educación superior: el caso de las universidades tecnológicas. *Revista de la educación superior*, XXXVI (144), 111-117.

Senge, P. (1995). *La quinta disciplina en la práctica. Estrategias y herramientas para construir la organización abierta al aprendizaje*. Barcelona: Granica.

Vogel, M. H. (2010). *NetworkedBlogs*. Retrieved 30 de 01 de 2014 from http://www.networkedblogs.com/blog/blog_tablero_de_com

Notas Biográficas

La **M.A. Elisa Trujillo Beltrán** Es profesora del Instituto Tecnológico de Iguala, México. Terminó sus estudios de Maestría en Administración en el Instituto de Estudios Universitarios. Actualmente cursa el Doctorado en Administración en el Instituto de Estudios Universitarios. Es socio del Colegio de contadores Públicos de México. Es docente Certificado por la Asociación Nacional de Facultades de Contaduría y Administración y cuenta con Perfil deseable (PRODEP). a participado en diferentes congresos e impartido conferencias.

La **M.A. Ma. de Los Ángeles Bárcenas Nava** Es profesora del Instituto Tecnológico de Iguala, México. Terminó sus estudios de Maestría en administración en la Universidad Autónoma de Morelos. Actualmente cursa el Doctorado en Administración en el Instituto de Estudios Universitarios. Es socio del Colegio de contadores Públicos de México. Es docente Certificado por la Asociación Nacional de Facultades de Contaduría y Administración y cuenta con Perfil deseable (PRODEP), a participado en diferentes congresos e impartido conferencias.

La **M.A. Rosalia Marchán Lázaro**. Este autor es profesora del Instituto Tecnológico de Iguala, México. Terminó sus estudios de Maestría en Administración en el Instituto de Estudios Universitarios. Es socio del Colegio de contadores Públicos de México. Es docente Certificado por la Asociación Nacional de Facultades de Contaduría y Administración y cuenta con Perfil deseable (PRODEP). a participado en diferentes congresos e impartido conferencias.

El **M.F. Fernando Mnauel Regino** Es profesor del Instituto Tecnológico de Iguala, México. Terminó sus estudios de Maestría en Fiscal en la Universidad Juan Ruíz de Alarcón. Es socio del Colegio de contadores Públicos de México. Es docente Certificado por la Asociación Nacional de Facultades de Contaduría y Administración y cuenta con Perfil deseable (PRODEP), a participado en diferentes congresos e impartido conferencias.

Análisis de las principales causas del bajo desarrollo organizacional en el personal docente de una institución de educación pública

Trujillo Espinoza María Guadalupe M.I.A.¹, M.C.A. Reyna Chávez Rodríguez²,
M.I.A. Constanza Rubí Reyes Hernández³

Resumen— El siguiente caso de estudios se realiza derivado de las constantes situaciones personales y laborales que se han suscitado dentro de la institución que van desde cuestiones personales hasta las de carácter profesional y las cuales han provocado un descontento entre el personal docente, esto se ha reflejado a través de una mala actitud hacia la realización de su trabajo, la no integración en la cultura organizacional y la desmotivación por completo al grado de perderse la “Buena Actitud” que siempre nos ha caracterizado.

Es por todas estas razones la importancia de evaluar el desarrollo organizacional e identificar los puntos fundamentales a diseñar o reestructurar para que este no se pierda por completo y genere problemas mayores que sean imposibles de solucionar.

Palabras clave— Desarrollo Organizacional, Diagrama de Ishikawa, Institución

Introducción

El factor humano es lo más importante de la organización y bajo esta dimensión, la construcción de un capital intelectual es la base para la generación de nuevos conocimientos, por medio de la constante innovación (Sánchez, 2009).

La presente investigación se realizó en una institución de nivel superior ubicada en el estado de Oaxaca, la cual cuenta con 73 años de experiencia en ofrecer carreras enfocadas a la educación, con programas de licenciatura y posgrado con una matrícula de alrededor de 1000 alumnos.

En la parte de recursos humanos cuenta con una plantilla de personal de setenta y ocho personas las cuales se encuentran divididas en diferentes áreas como son personal administrativos, docente y mantenimiento.

A lo largo de los dos últimos años el personal de la institución ha venido desarrollando un estado de desmotivación constante y con el paso del tiempo este se ha incrementado, teniendo como consecuencia que muchas veces los alumnos quienes se les ofrece el servicio lo perciban y en cierto momento ser víctimas de la mala actitud que esto ha provocado, es por ello la importancia de atender a la brevedad dicho problema debido a que de no atender a tiempo las consecuencias pueden resultar graves.

Actualmente el personal se encuentra desintegrado de manera general y esto ha trascendido hasta cada una de las áreas que lo integran específicamente en el interior de cada una de las academias, las cuales están formadas por los diferentes docentes, se viven diariamente situaciones que desalientan dentro de los que podemos mencionar como principales los problemas interpersonales entre trabajadores, el que no exista reconocimiento de los logros obtenidos de manera personal, que los eventos de integración sean en un ambiente hostil y se asista por obligación, la constante falta de incentivos así como la deficiente capacitación hacia el personal, estas son solo algunas de las problemáticas que se distinguen diariamente.

Robbins (2004) Define a la motivación como “Los procesos que dan cuenta de la intensidad, dirección y persistencia del esfuerzo de un individuo por conseguir una meta”. Tomando como base esta definición podemos entender que la motivación debe de ser un factor permanente en el empleado a través de la cual se lograra el crecimiento de la empresa, si logramos mantener una buena motivación podremos lograr consolidar un espíritu de equipo. Topchik, (2008) lo define como ”Disposición y capacidad de trabajar de un modo independiente, en el cual cada miembro depende de los demás para llevar a cabo el trabajo o las metas conjuntas” y de esta manera hacer más eficaz y eficiente la empresa en todas sus áreas.

Dada la importancia que anteriormente se señala, nace la necesidad de desarrollar dicha investigación y generar un análisis de las principales causas que provocan el bajo desarrollo organizacional, buscando así formar la base para

¹ L.A.E. María Guadalupe Trujillo Espinoza es Profesora de Contador Público del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Tierra Blanca, Veracruz, México lupita19_trujillo@hotmail.com

² Chavez Rodriguez Reyna M.C.A. es Profesor de Administración de Empresas en el Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca Tierra Blanca, Veracruz. reynachavezr@hotmail.com (autor correspondiente)

³ La M.I.A. Constanza Rubí Reyes Hernández Jefa de Carrera de Contador Público del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Tierra Blanca, Veracruz, Mexico. rubicita01@hotmail.com

que en un futuro se generen propuestas de mejora.

Antecedentes del desarrollo organizacional

El Desarrollo Organizacional (DO) ha surgido de las exigencias de un ambiente cambiante y del conocimiento originado por la evolución de las ciencias sociales aplicadas, los cambios rápidos dentro del entorno organizacional han exigido procesos y estructuras organizacionales que sean mucho más flexibles y que brinden mayor capacidad de respuesta que las estructuras tradicionales (Molina, 2000). La teoría administrativa denominada: Desarrollo Organizacional, en sus principios teóricos aporta un conjunto de ideas acerca del hombre, la organización y el ambiente; orientadas a propiciar el desarrollo y crecimiento de sus potencialidades representadas en: competencias, habilidades y destrezas. El DO busca perpetuarse en el pensamiento administrativo al presentar desde sus orígenes, un concepto dinámico de las organizaciones, de la cultura organizacional y el cambio organizacional (Sánchez 2009).

Conceptualmente, el DO está conformado por dos descriptores relevantes: Desarrollo y Organización y éstos desde el punto de vista administrativo podemos definirlos como: Desarrollo: la palabra implica una acción y efecto de desarrollar o desarrollarse; Desde la connotación administrativa, significa la implementación de estrategias para la formulación de un proceso de cambio planeado, que resulta lento y gradual que conduce al exacto conocimiento de las fortalezas, debilidades de la organización y al aprovechamiento de las oportunidades que coadyuvan la plena realización de sus potencialidades. Organización: es una acción de organizar, disponer o establecer de una forma de regular; bajo el enfoque de las ciencias administrativas: es la coordinación de las actividades de todos los individuos que integran una empresa con el propósito de obtener el máximo aprovechamiento posible de elementos materiales, técnicos y humanos, en la realización de los fines, metas y objetivos que la propia empresa persigue (Sánchez, 2009).

Según Sánchez, 2009 el DO es una teoría administrativa orientada hacia su inserción en los medios productivos en la actual economía del conocimiento a través de las personas. Por medio del diseño sistémico de un plan educativo para toda la vida, que tenga como objetivo esencial formar capital intelectual que enfoque su pensamiento hacia la competitividad e innovación en la organización

El desarrollo organizacional es un conjunto de métodos para el cambio, los cuales buscan mejorar tanto la eficacia organizacional como el bienestar de los trabajadores (Robbins, 2013).

Podemos definir para las autoras que el desarrollo organizacional conjunto de procedimientos cuyo fin es el fomentar el aprovechamiento del talento humano coordinándolo con los recursos institucionales que conlleven al logro de los objetivos.

Sus resultados son vistos como respuestas al entorno cambiante incluyendo la creación de un clima de solución de problemas abierto, sustituyendo la autoridad del rol y el estatus por la autoridad del conocimiento y la competencia, localizando la toma de decisiones y la solución de problemas lo más cerca posible a las fuentes de información, creando confianza y colaboración, desarrollando un sistema de recompensas e incentivos que reconozca la misión organizacional y el crecimiento de la gente, ayudando a los gerentes a gobernar de acuerdo con los objetivos relevantes en lugar de las prácticas del pasado, mejorando el aprendizaje organizacional, ayudando a la gente a crear una cultura organizacional y acrecentando su autocontrol y autogestión dentro de la organización (Molina, 2000).

Problemática actual

Desde hace alrededor de dos años se ha venido presentando una constante pérdida de las relaciones personales sanas la cual se puede ver claramente en la falta de espíritu de equipo, fricciones entre el personal docente-administrativo, así como una falta de empatía esto en gran medida se puede ver influenciado por la mala dirección que se ha desarrollado careciendo de motivación, liderazgo y una mala comunicación.

La falta de evaluación de puestos y bajos incentivos influyen también en gran medida a que el personal no se sienta bien con las actividades a realizar ya que es indispensable para el funcionamiento de la institución. Toda esta situación del personal se rehúsa a aceptar que son simplemente herramientas económicas, quieren ser valorados por sus conocimientos y habilidades. Ésta búsqueda hace que en ocasiones el personal adopte costumbres o hábitos diferentes, no presten atención a los síntomas y hagan caso omiso de los problemas subyacentes, o fragmenten sus

esfuerzos en la institución.

La evaluación docente es otro de los problemas que abordamos, el cual es contestada por el alumno cada fin de semestre, aunque la evaluación contiene aspectos importantes que podrían asegurar el buen desempeño del docente, existe un gran riesgo de que dicha información no sea real, ya que muchas veces los alumnos no contestan con total honestidad, dejándose influenciar por cuestiones personales con el docente sin ser realista en el reconocimiento del trabajo desarrollado por este.

La fortaleza de cualquier institución depende del grado el cual se comparta de manera amplia el conjunto de normas y valores y se sustente firmemente a lo largo de la institución. Ya una cultura débil simboliza una carencia de acuerdo a los valores y normas clave mientras que una cultura solida representa un consenso difundido y el liderazgo representa un rol clave en ambas situaciones.

Disminuyendo día con día el generar un espíritu de equipo compartido entre todos los miembros de la empresa esto debido a las constantes diferencias que existen entre el personal que integra cada una de las áreas de esta, actualmente la institución se encuentra en un momento donde cada docente busca alcanzar sus propios intereses olvidando la filosofía organizacional.

Como parte de este espíritu de equipo se encuentra la empatía que existe entre cada uno de los docentes al buscar y ver solo los intereses propios y no ser capaz de ponerse en el lugar del compañero y ayudarlo en diferentes situaciones que se presentan.

Método

Este trabajo de investigación fue de tipo cualitativo y se utilizó el método de observación. Los resultados de éstos se analizaron a través del uso del diagrama de causa-efecto o de Ishikawa el cual “es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. Su importancia radica en que obliga a buscar las diferentes causas que afectan el problema bajo análisis y, de esta forma, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuáles son las verdaderas causas”(Gutiérrez H. & De la Vara R., 2009). A través de este diagrama se pudo analizar las causas principales y sub-causas que provocan un bajo desarrollo organizacional en la institución.

Resultados

En el diagrama de la Figura 1 se muestran los resultados de esta investigación destacando que las causas principales son las siguientes:

Relaciones

Dentro de este apartado podemos encontrar que no existe un espíritu de equipo ni empatía total, mostrando desinterés por parte de la dirección en diseñar programas que fomenten la integración de todos los trabajadores, provocando que estos problemas comiencen a verse reflejados a través de fricciones dentro del personal. Años atrás existía la preocupación por fomentar actividades de integración donde todos los trabajadores de la institución pudieran participar fomentando así un espíritu de equipo.

Dirección

Podemos determinar que en la parte de dirección los principales problemas que enfrenta la institución son la falta de liderazgo, la motivación y una mala comunicación. Los canales de comunicación que se utilizan muchas veces no son los adecuados lo cual provoca que los docentes no estén informados de cuestiones importantes. El tipo de liderazgo desarrollado actualmente es autocrático, el cual limita al personal académico a poder participar en la aportación de ideas y estrategias innovadora, todo lo anterior provoca que los usuarios no se sientan motivados para desempeñar sus actividades y aportar sus ideas.

Evaluación

Actualmente solo se realiza una evaluación docente, contestada por alumnos la cual tiende a ser muchas veces subjetiva. La calificación que el alumno aporta muchas veces puede estar influenciada por cuestiones personales y esto afecta al docente al no ser calificado de una manera real, no existiendo algún otro instrumento donde se pueda reconocer el trabajo desempeñado por los mismos. Así mismo no existe una valuación de puestos para asignar incentivos de acuerdo a las capacidades de los trabajadores.

Capacitación

Otro factor que influye en el desarrollo organizacional de la institución es que solo existen dos periodos de capacitación al año siendo estos Enero y Julio, el diseño de los cursos no se realiza de acuerdo a las necesidades

reales de cada una de las academias, si no lo toman de manera global, al hacerlo de esta forma se provoca que el objetivo de estos no sea el adecuado para cada una de las academias.

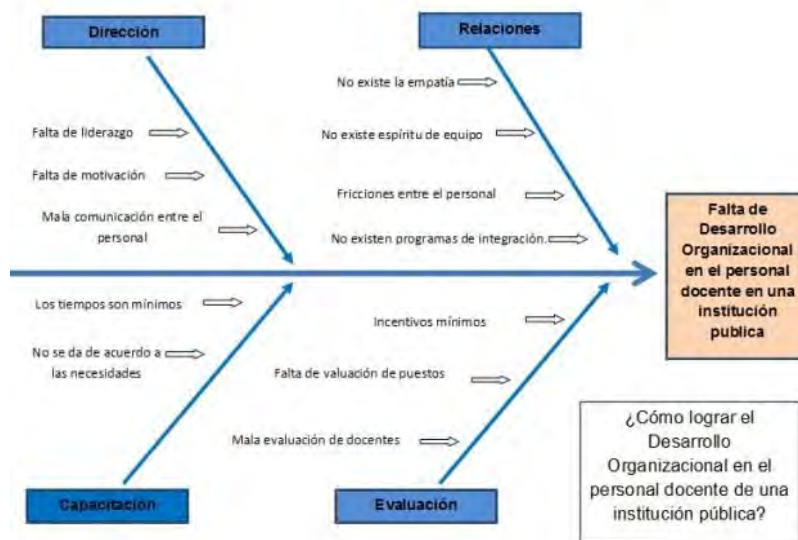


Figura 1: Diagrama de Ishikawa

Recomendaciones

El nuevo campo de trabajo exige a los directivos, que centren su atención en la conducción del cambio, en el fomento de la creatividad y del entusiasmo de la gente, en el descubrimiento de una visión de valores compartidos, el aprovechamiento de la información y el poder cambiar al mundo; orientando sus acciones a: la competitividad, la productividad, transformar la calidad en excelencia, por medio de la innovación, el cuidado del entorno ecológico, la utilización racional de la tecnología, con el fin de que la sociedad alcance una mejor calidad de vida (Sánchez 2009). Es por ello de suma importancia que se generen estrategias para fomentar el desarrollo organizacional dentro de la institución, creando un clima laboral sano, una cultura organizacional en la que los miembros se sientan participe de ella, y contribuyan al logro de los objetivos haciendo una institución que ofrece servicios de calidad.

Para lograrlo es necesario un proceso de cambio, que debe iniciarse con el reconocimiento de que existen problemas en el interactuar de las personas. El proceso conlleva la aplicación de un modelo de Desarrollo Organizacional que agrupe un conjunto de estrategias administrativas, sistematizadas para realizar un cambio planeado. (Sánchez 2009)

La propuesta de las estrategias se pueden elaborar a través de un diagrama de Ishikawa invertido donde se analicen cuales puede ser las posibles soluciones para cada una de las causas y subcausas encontradas a través de la presente investigación, seguido de la implementación de las mismas dentro de la institución.

Referencias

Gutiérrez, H. & De la Vara R. (2009). Control estadístico de calidad y seis sigma (2da Ed.). México, D.F. Ed. Mc. Graw Hill

Molina, H. (2000). El desarrollo organizacional como facilitador del cambio. *Estudios Gerenciales*, 77, octubre - diciembre, 13-25.

Robbins S., & Judge, T. (2013). Comportamiento organizacional (15ª ed.). México, D.F. Ed. Pearson

Robbins, Stephen P. (2004) Comportamiento Organizacional. México. Editorial. Pearson Educación. Pág. 160-174

Sánchez, G. (2009). El desarrollo organizacional: una estrategia de cambio para las instituciones documentales. *Anales de Documentación*, 12, Sin mes, 235-254.

Topchik, Gary S. (2008). Como desarrollar a su equipo. Estados Unidos de América. Editorial. Nelson. Pág. 25

Incorporación de la Educación ambiental en la enseñanza del Derecho

MAP. Héctor Omar Turrubiates Flores¹, M.H. Alejandro Gutiérrez Hernández², Mtra. Irma Brígida Suárez Rodríguez³ y MAPP. Marco Iván Vargas Cuéllar⁴

Resumen.

En los últimos años, no pocas Instituciones de Educación Superior (IES) han pretendido desarrollar el paradigma ambiental, sea a través de la adecuación de contenidos temáticos o por medio de la implementación de políticas educativas estratégicas. Es el caso de la Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Huasteca de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, que se ha esforzado por consolidar acciones orientadas en este sentido. Empero, la rigidez de la ciencia jurídica y sus principales postulados orillan, en la construcción del currículum, soslayar algunos temas contemporáneos. Podría sumarse cierto estereotipo social que frena la incorporación de prácticas orientadas al trabajo de campo y colaborativo. El documento pretende dar a conocer algunas idiosincrasias basadas en la experiencia de la práctica docente y la gestión educativa.

Palabras clave

Educación superior, educación ambiental, paradigma ecológico, formación profesional

Introducción

Es indiscutible que muchas generaciones nacidas en las últimas décadas del siglo XX crecimos bajo una perspectiva de que el binomio “Hombre-naturaleza” debe comprenderse a que el primero generaliza a toda a la humanidad, centrándola en la capacidad de transformar todo su entorno para su beneficio y satisfacción de necesidades, así como para el desarrollo de sus actividades, principalmente económicas. La naturaleza aparece entonces como un mero entorno proveedor, un banco de materiales, objetos y recursos establecidos por algo o por alguien para su supervivencia.

Afortunadamente en los umbrales del siglo XXI y asociándolo con los diversos tratados internacionales que en materia de protección de flora y fauna, regulación de polución, emisión y transferencia transnacionales de contaminantes, etc; ha surgido un desarrollo importante de la perspectiva ambiental en todas las áreas del conocimiento. “El estudio de la historia del metabolismo entre la sociedad y la naturaleza implica también el análisis de la dirección, modo y ritmo del cambio. En el primer caso, se trata de indagar si existe o no una direccionalidad en el cambio histórico. Lo segundo se refiere al papel jugado por los factores internos de carácter social y los factores externos o naturales...” (Toledo y González de Molina, 2007)

Lo ambiental entonces tiene inferencia en todo campo de estudio (multidisciplinar) o bien, centrando al entorno medioambiental como objeto de estudio en una disciplina (interdisciplinar) bien, analizándolo desde los postulados basados en el desarrollo de la ecología asociándolo con varios campos al mismo tiempo, observándolo desde diversos ángulos pero todos enriqueciendo un nuevo postulado, una totalidad teórica distinta (transdisciplinar)

Estas diversas metodologías de trabajo disciplinar permiten abordar el denominado paradigma ecológico de una manera tan profunda y detallada, que permite generar conocimiento tan pertinente en todo sentido: económico, social y sobretodo, cultural, permitiendo el conocimiento de problemáticas que los nacidos en el siglo anterior, concebíamos como problemas “de moda”.

Claro está que muchos de los hoy especialistas en temática ambiental, son nacidos en el siglo anterior, por lo que se consideran pioneros si consideramos que la Cumbre de Estocolmo, es considerado por muchos, como el hito en materia de protección y regulación ecológica-ambiental-global se refiere. Es aquí donde y a través de la Declaración de las Naciones Unidas por el Medio Humano -no olvidemos nuevamente el enfoque antropocéntrico del siglo anterior- surge el Programa de las Naciones Unidas por el Medio Ambiente, el cual, todos sabemos, es el Organismo Internacional que orienta los esfuerzos multinacionales en estos temas.

¹ El MAP Héctor Omar Turrubiates Flores es Maestro en Administración Pública por la Universidad de Guanajuato. México hot@uaslp.mx

² El M.H. Alejandro Gutiérrez Hernández es Maestro en Historia por el Colegio de San Luis, A.C. México alejandrog@uaslp.mx

³ La Mtra. Irma Brígida Suárez Rodríguez cuenta con Maestría en Mercadotecnia de Negocios Turísticos la Universidad del Valle de México Campus San Luis Potosí. México irma.suarez@uaslp.mx

⁴ El MAPP. Marco Iván Vargas es Maestro en Administración y Políticas Públicas por el Colegio de San Luis A.C. México marco.vargas@uaslp.mx

Es entonces que el medio ambiente–entorno medioambiental–enfoque ecológico se analiza no como un mero objeto sino como una suma compleja de diversos y muy variados componentes que, a su vez, generan circunstancias de las cuales, el Ser Humano se sirve, pero que también pueden llegar a afectarlo. A estos diversos componentes se le adiciona factores condicionantes de la calidad de existencia de estos (fenómenos meteorológicos, por ejemplo) y claro es, a las condiciones de vida del Ser Humano. Puede resultar conveniente utilizar el término de ecosistema para hablar de “esta suma compleja... adicionada con” pero no deseamos centrar la atención a algo que es estudiado por la Biología o ciencias afines. Queremos dar a entender que es muy complejo centrar la atención de lo “ambiental”. “La problemática ambiental, más que una crisis ecológica, es un cuestionamiento del pensamiento y del entendimiento, de la ontología y de la epistemología con las que la civilización occidental ha comprendido el ser, los entes y las cosas: de la ciencia y la razón tecnológica con las que ha sido dominada la naturaleza y economizado el mundo moderno” (Leff, 2000)

Esta complejidad dificulta la articulación de diversos contenidos en la construcción de su dialéctica, se diversifica su epistemología ya que se requiere de un conocimiento cierto de la ecología y la teoría de sistemas. La totalidad se reestructura a través de diferentes órdenes ontológicos. A su vez, todo esto se potencia cuando se analiza bajo la óptica de las ciencias sociales. Aquí se apunta el comentario ya que son en éstas donde se encasillan al estudio del Derecho, a la Ciencia Jurídica que si bien sus principales postulados datan desde los mismos albores de la civilización humana, donde sumerios, griegos y romanos, han apuntalado las figuras basales del Derecho contemporáneo.

Desarrollo del tema

Contexto

Los autores en su totalidad forman parte del claustro docente de algunas de las ofertas educativas de la Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Huasteca de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, la cual está situada en Ciudad Valles, S.L.P. México (UAMZH-UASLP) la cual tiene una alta pertinencia en la región “Huasteca” del estado de San Luis Potosí (de ahí deriva su denominación institucional) la cual está determinada geográficamente por la suma de condiciones ecosistémicas, étnicas y culturales abarcando 19 de los 58 municipios que comprenden el Estado.

La UAMZH – UASLP es una Institución de reciente creación (1984) en la ya mencionada región del Estado, ha logrado tener una alta pertinencia entre la población en general. Ha diversificado su oferta educativa en los últimos 8 años con lo que la logrado al 2015, ubicarse como el segundo “campus” de la UASLP con mayor población universitaria solo detrás de Zona Universitaria en la Ciudad de San Luis Potosí Capital.

El programa educativo de Licenciado en Derecho.

Es el caso del programa educativo (PE) de Licenciado en Derecho (LD) que surge en el año de 1990 y que alberga una población estimada de 267 estudiantes (cada cohorte se compone de 60 estudiantes y de 10 semestres) la cual se encuentra evaluado en nivel 1 por los Comités Interinstitucionales de evaluación de la Educación superior, A.C. (CIEES) que son una Asociación Civil (no tiene fines de lucro) cuya Asamblea General de Asociados (máximo órgano de gobierno) está integrada por instituciones públicas y privadas y está dedicado al aseguramiento de la calidad de la educación superior. Está integrado por nueve comités (siete de programas académicos y dos de funciones institucionales) cuya función principal es dictaminar sobre la calidad de los programas y funciones evaluadas (CIEES, 2015)

Este PE cuenta con una currícula aprobada por el H. Consejo Directivo de la UASLP en el año de 2010, en donde se ha procurado incorporar el desarrollo de temáticas relacionadas con la reforma constitucional publicada en el Diario Oficial de la Federación con fecha 18 de junio de 2008 en materia de “mejorar” al sistema de justicia penal mexicano, en el subsistema de impartición de justicia, a través de la realización de juicios orales.

Esta nueva oferta educativa de LD estuvo basada primordialmente por un instrumento institucional denominado “manual para la elaboración de nueva oferta educativa” generado por la Secretaría Académica de la UASLP el cual establecía los contenidos a desarrollar para la conformación de una oferta educativa pertinente con el entorno social, político y económico no solo a nivel regional sino incluso con proyección internacional. Este manual determina también el modelo de formación integral universitaria (MUFI) el cual está basado en 8 dimensiones: Ético-valoral; comunicativa y de información Internacional e intercultural; sensibilidad y apreciación estética; cuidado de la salud y la integración física; responsabilidad social y ambiental; cognitiva y emprendedora y por ultimo científica tecnológica. “estas dimensiones transversales son incorporadas de acuerdo a las características específicas de cada uno de los PE, incorporando su desarrollo en alguna materia, o de manera transversal en alguna línea curricular o con estrategias complementarias” (UASLP, 2015)

Sobre las dimensiones de formación integral universitaria de la UASLP

Para efectos del presente trabajo, analizamos el caso de las dimensiones “Ético-valoral” y “responsabilidad social y ambiental” por considerar que son éstas mediante las cuales, se incorpora la perspectiva ambiental al “interior” de los PE mediante la incorporación de temas a sus respectivas currículas o bien, como ya se mencionó: a través de estrategias complementarias.

Al tratar de desarrollar la primera de las dimensiones mencionadas, surge un dilema epistemológico: ¿es necesario primero conocer sobre la ética para poder desarrollar lo que conceptualmente debemos entender por ambiente? o ¿es el ambiente lo que determina el conjunto de valores que determinan la conducta del ser humano ante sus semejantes y ante su medio ambiente? Cavilando sobre el primero de los cuestionamientos, una ética primitiva sugiere que los primeros grupos sociales distribuían sus roles con base a sus propias capacidades, surgiendo así una moral primitiva orientada a la supervivencia de la horda: el más fuerte se convierte en el cazador, en el proveedor, la más sana se vuelve en la procreadora, el más débil se le considera inútil a los fines de sobrevivencia y se le segrega o bien, en conminado a realizar otro tipo de actividades. Con base al segundo de los planteamientos, veamos que si este grupo primitivo está asentado en un lugar con disponibilidad de recursos, basta fauna y de riesgo menor para la cacería, la sobrevivencia se logra e incluso, se desarrollaría con mayor facilidad una población mayor. Los roles sociales serían más fácil de realizarse y podrían generarse otras más. Todo lo contrario al encontrarse con recursos limitados o entornos agresivos donde la mortalidad del más débil se daría por consecuencia disminuyendo la población, lo que aumentaría el riesgo disminuyendo la posibilidad de sobrevivencia, surgiendo así la necesidad de trasladarse a otros lugares más bastos y seguros.

Dicho de mejor manera “podemos recurrir a la archiconocida distinción kantiana, propuesta en la *Crítica de la Razón Pura*, entre *quaestio facti* y la *quaestio iuris* en la relación original entre conocimiento y experiencia. Kant nos dice que en el orden de los hechos, temporal e histórico, todo conocimiento se genera a partir de la experiencia. No hay materialmente ningún conocimiento posible si no va acompañado, precedido, de experiencia sensible. Pero no todo conocimiento procede, en el orden de la fundamentación epistemológica, de la experiencia. La experiencia sin razón es ciega y por tanto imposible... en el orden de la *quaestio facti*, la ética ecológica nace como consecuencia del reconocimiento e identificación de determinados valores y códigos morales como cogeneradores de conductas, pensamientos, esquemas perceptivos que están el origen y caus de la crisis ecológica. Mientras que en el orden de la legitimación, *quaestio iuris*, la ética ecológica es ya un producto de la visión del mundo que nace del paradigma ecológico” (Garrido, F., 2007)

Si bien entonces, la Ética se conforma con base a una serie continua y continuada de actos, estos son acordes con un contexto determinado a su vez por un entorno definido. La ética se concibe como fruto de una moral civilizada, razonada y puesta en práctica en círculos sociales amplios o reducidos. Lo que si debemos apuntalar que la fuente de toda moral es la costumbre. La costumbre es reflejo de lo que en el diario acontecer se observa y se realiza. Es aquí que el quehacer de una institución educativa y en nuestro caso, lo que nuestra UAMZH-UASLP ha emprendido para fomentar una “costumbre” universitaria en favor del entorno medio ambiental.

En la mencionada propuesta curricular del 2010 cuyo propósito es el desarrollo de competencias (saber saber, saber hacer y saber ser) contempladas en un perfil de egreso, en temática de desempeños éticos y compromiso social, queda mucho por hacer ya que en la estructuración del currículum de dicha propuesta, se le dio prioridad al desarrollo de habilidades comunicativas, de investigación y de postulación, haciendo el esfuerzo de incluir temas asociados con problemáticas sociales contemporáneas que permitieran asociar el conocimiento con una realidad “vigente”.

“El impacto del paradigma ecológico en las ciencias en general y en especial en las ciencias sociales ha sido creciente. La sociología, la psicología, la economía, el derecho han sido revisados y reformulados desde la visión ecológica del mundo que el paradigma ofrece. Las mismas ciencias naturales han sufrido también la influencia del paradigma ecológico de tal modo que no existe hoy campo del conocimiento científico donde la perspectiva ecológica no esté presente en un grado o en otro” (Garrido Peña, 2007)

Es bien sabido que el perfil que la sociedad tiene sobre el profesionista del derecho está constituido por prejuicios de fuerte arraigo y que desvirtualizan a la labor humanista del jurista y lo que pudiera resultar paradójico es que es precisamente en las instituciones donde se forman profesionalmente hablando donde se construye esta identidad. Es aquí donde los profesores que nos dedicamos a la enseñanza del derecho debemos intervenir, debiendo reestructurar constantemente los contenidos y formas y separarla de la fortísima tradicionalidad de prácticas docentes de antaño, basados principalmente en todo una ritualidad de nemotecias y exámenes rígidos (memorísticos) o demasiado ambiguos derivados de la subjetividad en su interpretación.

“Esta tradicionalidad coloca al maestro -de derecho- en el centro del proceso de enseñanza, que pone a disposición

de los estudiantes, contenidos acabados y elaborados para ser memorizados o recordados por éstos... Este método... tiene las siguientes desventajas:

- a) Desconoce una decisiva diferencia entre los conocimientos que imparte el profesor y los que adquiere efectivamente el alumno...
- b) Se desconoce que el proceso de enseñanza no se dirige a la adquisición de conocimientos, sino más bien a la creación de hábitos mentales, actitudes, manejo de fuentes, adiestramiento a la solución de problemas..." (Witker, 1985)

Es necesario también, involucrar al propio estudiante en la construcción de su *Yo profesionalista*. El jurista es un ser humano que trabaja con, para y a través de seres humanos, interactuando en múltiples escenarios y contextos diversos. Es aquí donde el desarrollo de la dimensión del MUFJ de responsabilidad social y ambiental cobra fuerte injerencia y donde se observa que el uso de estrategias transversales ha surtido mayor impacto en la formación profesional del estudiante del Derecho en la UAMZH-UASLP.

Dicha institución educativa, a través de su Director, conformó en el 2012, un departamento orientado a desarrollar la perspectiva ambiental tanto al interior de los PE que componen su oferta educativa como también en los procesos administrativos y escolares, buscando su pertinencia entre los integrantes de la comunidad universitaria. Esta entidad ha realizado una serie de actividades tales como la realización de talleres, impartición de conferencias, cursos y capacitaciones a los discentes de sus diversos PE, apoyado en especialistas e investigadores de diversas instituciones educativas así como en la realización de actividades extracurriculares al aire libre o bien, realizando salidas al campo.

Sobre la educación ambiental

Esta estrategia de sensibilización toma como herramienta primordial a la educación ambiental (EA) que dicho sea, surge de la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental organizada por la UNESCO en cooperación con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) celebrada en la ciudad de Tbilisi [ex República Socialista Soviética de Georgia] en el mes de octubre de 1977.

"El nacimiento, expansión e institucionalización de la educación ambiental (EA), es decir, su reconocimiento oficial por organismos como Naciones Unidas, se caracteriza por la necesidad de promover estrategias educativas orientadas a la conservación del medio ambiente y de mejorar las condiciones de vida planetarias. Eso fue en los años sesenta, momentos en los que también se reclamaban actuaciones políticas más enfáticas, reivindicación de modelos alternativos para el desarrollo económico y social de los pueblos, etcétera (Caride y Meida en Thomas R., 2011)

Resulta conveniente, dentro de la formación profesional, involucrar y hacer participativos (como ya se dijo) a los estudiantes hacia estos temas. La realización de actividades que pudieran decirse "no relacionadas" con desempeño del jurista tales como las realizadas precisamente en la EA, permite posicionar al estudiante de derecho en una realidad "alterna" de su contexto acostumbrado. La reclusión en el aula desaparece y da lugar a la interacción con el espacio vivo que le rodea; el trabajo intelectual se ve desplazado por el trabajo físico y a la intemperie. Se abandona la comodidad del banquillo en un espacio acondicionado al cansancio producido por trabajar a la intemperie y en condiciones ambientales adversas.

Es aquí donde el estudiante puede realizar con cambio importante acerca de la percepción de lo que concebía como "ecología" asumiendo una postura diferente ante el "entorno" pero indiscutiblemente, el trabajo al aire libre y lejos de toda comodidad, ayudan a posicionar al estudiante ante circunstancias que verá en postrimerías de su vida como universitario: hacerse de su prestigio y calidad profesional a través del trabajo arduo.

Referencias

CIEES 2015, consultado por Internet el 30 de septiembre de 2015. Dirección de internet:
http://www.ciees.edu.mx/files/Preguntas_frecuentes_de_los_CIEES.pdf

Garrido Peña, Francisco, "Sobre la epistemología ecológica" en F. Garrido, M. González de Molina, J.L. Serrano y J.L. Solana (Eds. 2007) "El paradigma ecológico en las ciencias sociales" Icaria editorial, Barcelona, España.

Leff, Enrique (2000) "La complejidad ambiental" Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en ciencias y humanidades UNAM, Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente y siglo veintiuno editores. México

Thomas Muñoz, Rosalba "Educación ambiental para la sustentabilidad" (2011) Universidad de Colima. México. Páginag 24

Toledo, Víctor M y González de Molina, Manuel "El Metabolismo social: las relaciones entre la sociedad y la naturaleza" en F. Garrido, M. González de Molina, J.L. Serrano y J.L. Solana (Eds. 2007) "El paradigma ecológico en las ciencias sociales" Icaria editorial, Barcelona, España

UASLP (2015) Modelo Educativo de la UASLP. Modelo Universitario de formación Integral y estrategias para su realización. México. Documento de trabajo.

Witker, Jorge “Técnicas de la enseñanza del derecho” (1985) Pagina 73. Instituto de Investigaciones Jurídicas UNAM.

Notas Biográficas

El **MAP. Héctor Omar Turrubiates Flores** se incorporó al Servicio público en 1997 en la entonces Secretaria de Recursos Naturales y Pesca donde su último cargo fue el de Jefe del área de Medio Ambiente de la Oficina Regional Zona Huasteca de la SEMARNAT Delegación San Luis Potosí hasta el año de 2005. Fue colaborador del área jurídica de la Secretaría de Servicios de Salud de Gobierno del Estado de San Luis Potosí en el año de 2000. En agosto de 2004 se incorpora a la Unidad Académica Multidisciplinaria Zona huasteca de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, con sede en Ciudad Valles, S.L.P. México (UAMZH – UASLP) como profesor asignatura en materia de legislación ambiental y a partir de 2007 es contratado como Profesor Investigador Tiempo completo del Programa Educativo de Licenciado donde también en mayo de 2012 se le asigna la Jefatura de la Unidad Ambiental Universitaria de dicha institución educativa.

El **M.H. Alejandro Gutiérrez Hernández** es Profesor Investigador Tiempo completo del Programa Educativo de Licenciado en Derecho y Jefe de Posgrados en la UAMZH - UASLP con sede en Ciudad Valles, S.L.P., México. Especialista en Derechos Humanos. Doctorando por la Universidad michoacana San Nicolás de Hidalgo en Michoacán, México.

El **MAPP. Marco Iván Vargas Cuéllar** es Profesor Investigador tiempo completo del Programa Educativo de Licenciado en Gestión y Políticas públicas y Secretario Académico de la UAMZH – UASLP. Es candidato a Doctor en Ciencias Políticas y Sociales con orientación en Administración pública por la Universidad Nacional Autónoma de México.

La **Mtra. Irma Brígida Suárez Rodríguez** es Profesora Investigadora Tiempo completo del Programa Educativo de Licenciado en Turismo Sustentable y Secretaria de Planeación de la UAMZH – UASLP. Actualmente es la Coordinadora General de los trabajos para la conformación de propuesta para el otorgamiento de denominación de Geoparque a 8 municipios de la Región Huasteca Potosina y su inclusión a la Red Global de Geoparques de la UNESCO.

Incorporación de temas contemporáneos en Instituciones de Educación Superior

MAP. Héctor Omar Turrubiates Flores¹, Dr. Carlos Ernesto Arcudia Hernández²,
Dr. Marcos Algara Siller³ y Mtra. Irma Brígida Suárez Rodríguez⁴

Resumen.

La dinámica social vigente y su interacción cada vez más compleja por la diversificación de los medios de comunicación y el uso de TIC's permiten una difusión pronta de temas en espacios virtuales y por medio de las redes sociales generando así infinidad de escenarios donde se manifiestan múltiples escenarios ideológicos y culturales. Estas interacciones son vistas e incluso asimiladas por muchos jóvenes que en búsqueda de su identidad, pueden dejarse llevar por estas redes de información pudiendo caer en situaciones complejas y problemáticas. El presente trabajo propone algunos temas contemporáneos que, bien orientados en la enseñanza a nivel superior, pueden ayudar a la construcción de una cultura de respeto hacia la multiculturalidad. Estos temas se enfocan principalmente en equidad de género, desarrollo de habilidades, valores humanos y resiliencia.

Palabras clave

Multiculturalismo, currículum, formación universitaria, género, valores humanos

Introducción

Con el desarrollo de la tecnología y su uso en los medios de comunicación, el desarrollo de infraestructura global en materia de comunicaciones y el aumento constante de la comunicación urgente por vías electrónicas para la concreción de transacciones electrónicas cada vez más en los últimos años del siglo XX y en los umbrales del nuevo milenio han traído consigo una marcada aceleración en la comunicación, no solo buscando su mejora sino también mayormente eficaz y eficiente. Las TIC como hoy en día se nombra “al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Las TIC incluyen la electrónica como tecnología base que soporta el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual” (Mayta y León, 2009)

El tema de las TIC bastiona nuestro trabajo en el sentido de la fluidez del tránsito de la información así como la velocidad de su reproducción, divulgación y difusión por el progreso de las redes sociales en la última década (my space, 2003 y facebook en 2004) y los recientes medios de comunicación instantánea masiva (twitter, 2007) y personal (whatsapp 2009) ha provocado una serie de circunstancias complejas o contrariedades que a su vez provoca el cuestionamiento sobre el uso de ese tipo de TIC.

“El nuevo paradigma sociocultural internacional plantea, como principio universal, la libre circulación del aprendizaje y la investigación, de la información, del conocimiento y los saberes. Sin embargo, la información y el conocimiento producidos por las sociedades industrializadas y distribuidos en los países en desarrollo, con el predominio de valores y lenguas, se reigen como universales en detrimento de los valores nacionales y locales. Este proceso genera un riesgo y una amenaza para la soberanía de las culturas nacionales de los países en desarrollo, que provoca tensiones entre lo mundial y lo local, lo universal y lo singular; la globalización de la cultura y de la identidad cultural de las naciones y las comunidades, la tradición y la modernidad (Delors, 1997 en Amador, 2003)

Entre estas múltiples problemáticas se pueden citar el uso de identidades falsas, el robo de datos personales, el uso indebido así como la difusión masiva e incontrolada de imágenes, información y datos compartidos en estos medios, el uso de redes sociales para la materialización de conductas ilícitas o prácticas ilegales o fraudulentas entre muchas, muchas otras.

Entre estos diversos escenarios de riesgo, los jóvenes “navegan” cotidianamente. Están tan familiarizados con su uso que puede asegurarse, han perdido la noción del límite de la reserva propia y seguridad personal. La comunicación por medio del uso de internet “modifica la representación pública de la identidad de las personas,

¹ El MAP Héctor Omar Turrubiates Flores es Maestro en Administración Pública por la Universidad de Guanajuato. México hot@uaslp.mx

² El Dr. Carlos Ernesto Arcudia Hernández es Doctor en Derecho Mercantil por la Universidad Complutense de Madrid carlos.arcudia@uaslp.mx

³ El Dr. Marcos Algara Siller es Doctor en Ciencias Ambientales por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México marcos.algara@uaslp.mx

⁴ La Mtra. Irma Brígida Suárez Rodríguez es Maestra en Mercadotecnia de Negocios turísticos por parte de la Universidad del Valle de México Campus San Luis Potosí. México irma.suarez@uaslp.mx

hecho que plantea retos para el estudio de la comunicación humana” (Belson, 1994; Vidal, 2000 en Martínez-Lirola, 2012) Comparten datos entre personas que asumen, guardan sus mismos gustos, intereses y aficiones, generando espacios de lo que llamamos *interacción social virtual*

Desarrollo del tema

Contexto institucional

Si bien hemos dicho que los jóvenes a través de la interacción social virtual pueden construir su identidad que puede ser polivalente o bien ser lo más apegada a su realidad, resulta necesario comentar el contexto social observado por los autores en relación con la construcción de una identidad – personalidad. Es así que como resultado de la observación de diversos “grupos” sociales, contruidos a partir de afinidades y gustos, pero también étnicos y estratos socioeconómicos en el espacio de concurrencia estudiantil por excelencia: aula universitaria. Ese espacio físico donde convergen infinidad de ideologías, posturas, personalidades, proyectos de vida y claro es, seres humanos en búsqueda de la construcción de su futuro profesional.

En el caso que nos ocupa, la Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Huasteca (UAMZH) de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) es una Institución de Educación Superior (IES) que tiene su sede en Ciudad Valles en la parte oriente del estado de San Luis Potosí, región mejor conocida como Huasteca potosina la cual comprende a más de 20 municipios con características ambientales, sociales, políticas y culturales. En este último sentido en la región se observa la presencia de los grupos étnicos Nahuas y Tének que guardan ciertas similitudes en cuanto a su estructura y composición social, más la diferencia sustantiva estriba en materia lingüística.

Este último tema es importante apuntarlo ya que en la población estudiantil existente en el campus de la UAMZH-UASLP existe una población importante de alumnos que provienen de comunidades de habla indígena, pero que, tal vez por vergüenza o pena, no desean adoptar el habla materna o bien, niegan parte de su identidad originaria en el intento de pertenecer a más y nuevos grupos sociales. Esto resultaría fácil de pensar ya que no podemos negar que la etapa de transición de la adolescencia hacia la madurez se da en la estancia universitaria. Es por ello que la universidad no solo moldea profesionistas, sino por ende, desarrolla adultos jóvenes cuya ideología, postulados, capacidades, habilidades y valores son requeridos por escenarios laborales que por su dinamismo e interacción precisamente social son cada día más complejos, competidos y agresivos (en el sentido amplio de la palabra)

Es entonces que tenemos una formación profesional tricotómica: a) aquella que realiza el estudiante de manera *personal*, de forma introvertida, en búsqueda de la construcción de su identidad-personalidad; b) aquella que se genera por la interacción *grupal* que a su vez puede ser de tipo endógena, es decir, con los integrantes de su círculo social cercano y exógena, al momento de partir con otros grupos sociales y sus integrantes y; c) aquella de carácter *institucional* que se genera en los procesos académicos y escolares donde el currículum y los modelos formativos concurren para “moldear” al estudiante hasta convertirlo en profesionista.

Es entonces que esta formación institucional debe tener una estructura sólida, de calidad y claro es, con una alta pertinencia social en los diversos entornos, ya no sólo en aquél entorno regional, sino por el dinamismo económico global, de tipo internacional. Esta formación está determinada por una herramienta fundamental: el currículum. Por currículum se entiende “a la síntesis de elementos culturales (conocimientos, valores, costumbres, creencias, hábitos) que conforman una propuesta político-educativa pensada e impulsada por diversos grupos y sectores sociales cuyos intereses son diversos y contradictorios, . . . síntesis a la cual se arriba a través de diversos mecanismos de negociación e imposición social, Propuesta conformada por aspectos estructurales-formales y procesales prácticos, así como por dimensiones generales y particulares que interactúan en el devenir de las currículas en las instituciones sociales educativas. Devenir curricular cuyo carácter es profundamente histórico y no mecánico y lineal. Estructura y devenir que se conforman y expresan a través de distintos niveles de significación” (De Alba, 2002)

Estas dimensiones como lo establece la definición anterior, deben ser determinadas, analizadas y consensuadas por los diversos sectores poblacionales con los que las IES interactúan. A su vez, deben estar reglamentadas y implementadas a nivel institucional, es decir, bajo una perspectiva universal a toda currícula. Estas dimensiones deben contar con una alta pertinencia social y debe ser reflejo de un estudio profundo de los requerimientos vigentes y no históricos de los múltiples escenarios laborales y sociales.

El currículum entonces “se ha sedimentado dentro de un determinado entramado cultural, político, social y escolar; está cargado por lo tanto, de valores y supuestos desde un nivel de análisis político social como desde el punto de vista de su instrumentación técnica” (Gimeno Sacristán, 1988 en Barrón Tirado, M. 2003)

El modelo universitario de formación integral de la UASLP

Se ha dicho que deben proponerse dimensiones mediante las cuales toda currícula debe orientarse hacia la concreción de sus fines, que en términos concretos es la consecución de un producto: el profesionista. Estas dimensiones deben orientar no solo los contenidos temáticos, sino toda la instrumentación y la maquinaria institucional. Debe ser la brújula que orienta el trayecto de la institución y sus múltiples componentes. Estas dimensiones deben ser un modelo en términos abstractos, es decir, una representación simbólica a repetir y continuar, algo que es distintivo y que permite distinguir precisamente a la Institución.

Un modelo educativo es una representación abstracta del quehacer educativo de una institución. Está compuesto por un conjunto de elementos que se interrelacionan en diferentes niveles y que forman un sistema complejo que incide en la formación profesional de los estudiantes (UASLP:2015)

Dimensiones del Modelo de Formación Universitaria Integral



UASLP (2015). Modelo Educativo de la UASLP: Modelo Universitario de Formación Integral y estrategias para su realización. México: Documento de trabajo UASLP.

La anterior imagen es la representación gráfica de la composición multidimensional para la formación profesional e íntegramente busca lograrse en los estudiantes y consecuentes egresados de los diversos programas educativos (PE) que conforman la oferta de la UASLP en sus diversas escuelas, facultades, unidades académicas multidisciplinarias y coordinaciones académicas.

Este modelo se instrumenta y opera a través de un documento emitido por la Secretaría Académica de la UASLP denominado “manual para la elaboración de propuestas curriculares” que dicho sea plantea los “procedimientos básicos comunes para el diseño de las propuestas curriculares y que incluyera lineamientos que dieran una mayor concreción mejor los criterios de flexibilidad, pertinencia e innovación. Así, el presente documento, busca establecer un conjunto de pautas comunes y básicas que orienten y apoyen el trabajo de diseño curricular de los... programas educativos” (UASLP: 2015) La estrategia de implementación a través de dicho instrumento creado por la instancia en mención y aprobado por el H. Consejo Directivo de la UASLP en el año de 2007, permitió brindar una ruta crítica a seguir en la conformación de los planes y curriculas, reduciendo las luchas en la construcción del currículum, optimizando tiempos y recursos institucionales.

El desarrollo de las dimensiones del MUF

Si bien el manual mencionado brindaba la metodología a seguir y los contenidos a desarrollar, establecía un requerimiento muy importante para su debida instrumentación: un análisis de pertinencia así como un estudio del mercado laboral, el cual como ya se ha mencionado previamente, no solo debería obedecer a escenarios locales o regionales. Se suma a esta complejidad la selección de los tópicos para la construcción de los contenidos temáticos

o, dicho de otra manera, la selección y determinación de las materias o asignaturas así como los temas que los componen.

Hay que dejar en claro que las dimensiones del MUFI son claras y buscan ser lo más concretas y realizables posibles, pero existe un factor que pudiera ofuscar los trabajos en este sentido: la definición del perfil de egreso de la oferta educativa. Este perfil y sus componentes pueden resultar, como se dijo en un inicio, de la construcción mental de “ciertos grupos sociales” determinados o no, que se reflejan en una demanda ocupacional. El perfil de egreso puede ser concebido de manera muy flexible pero también muy “cuadrada” en los “sujetos sociales” (profesores e investigadores) que participan en los trabajos de elaboración de propuestas y reformas curriculares. “Este sujeto social se caracteriza por poseer conciencia histórica: esto es, por saberse parte de un grupo o sector que suscribe determinado proyecto social. Es... el que ha logrado el tránsito de una conciencia en sí a una conciencia para sí” (De Alba, 2002) Coloquialmente dicho esto es resultado por el proceso de formación por la que el sujeto social pudo haber atravesado. Muchos buscamos ser el profesor “que nunca tuvimos” o bien, impartir lo que comúnmente se conoce como “currículum oculto” al desarrollar temas no contemplados en los contenidos temáticos por considerarlos bajo experiencia personal como importantes o necesarios para sus alumnos.

La mejor herramienta para concretar el propósito y alcance de las dimensiones del MUFI se encuentran en los trabajos desarrollados por grupos de docentes que participan en la docencia del PE: las academias. Es en ellas que se materializan los conocimientos teóricos y prácticos así como las habilidades, actitudes y valores desarrollados por la experiencia laboral y que previo análisis y juicio consensuado, pueden implementarse en los contenidos de las asignaturas. “En el campo del currículum, podemos hablar de sujetos sociales... en la medida en que nos refiramos a grupos que sostienen determinados proyectos sociales y que tienen diferentes formas de relacionarse y de actuar en el ámbito de la determinación, la estructuración y el desarrollo curricular” (De Alba, 2002) Se suma también como valioso el trabajo inter pares, esto para detectar problemáticas en círculos cerrados o bien, de carácter institucional.

La selección de los tópicos contemporáneos:

Todo lo anteriormente descrito nos permite entonces desarrollar el tema central de nuestro dossier, que es la selección de temas y tu relevancia en contextos vigentes. Se menciona nuevamente que un currículum resulta de una construcción histórica, se retoma la explicación inicial sobre las TIC donde la transmisión de la información es vertiginosa y espontánea, lo que genera manifestaciones sociales que reflejan múltiples escenarios culturales en un espacio de interacción social virtual definido. Pero también resulta importante hacer un estudio metódico y crítico tanto de estas manifestaciones como aquéllos “silencios” culturales, como los que resultan de la negación del habla de la lengua indígena.

En nuestro país existen múltiples tópicos que requieren de urgente atención: seguridad pública, desarrollo social, combate a la pobreza, acceso a la salud, esto por mencionar algunos, pro existen otros que requieren de una atención “especial” por los contenidos que a su vez desarrollan en otros “subtemas” también muy importantes. Por “atención especial” no nos referimos a un grado de importancia o prevalencia sobre otros, sino que requiere de cuerpos colegiados (academias) con conocimiento cierto de su problemática.

Dentro de los trabajos de las respectivas academias del PE de Licenciado en Derecho de la UAMZH-UASLP se han detectado la imperante necesidad de incorporar a la brevedad, temas relacionados con equidad de género, actitudes y valores hacia la sustentabilidad y valores humanos; en donde las dimensiones de responsabilidad social y ambiental, ético-valoral, internacional e intercultural y comunicativa y de información permitirían desarrollarlas, debiendo claro, adecuar y actualizar contenidos en la respectiva currícula y también en los contenidos temáticos de ciertas asignaturas o bien, la incorporación de nuevas asignaturas mediante un debido y justificado proceso de reestructuración curricular.

Refiriéndonos al tema de equidad de género es importante mencionar la muy reciente presentación de propuesta ante la Organización de las Naciones Unidas por parte del Presidente Enrique Peña Nieto, donde establece que “en México se instrumentarán tres medidas sustanciales: elevar a nivel ministerial la coordinación del Sistema Nacional de Igualdad entre Mujeres y Hombres, promover una “mayor” corresponsabilidad entre mujeres y hombres para mejorar la distribución de la carga de trabajo en el hogar e intensificar las acciones para prevenir el embarazo juvenil”. Pero algo que resulta valioso comentar es el reconocimiento a la igualdad y equidad de género a grupos o minorías sexuales, el respeto a su orientación sexual y a la diversidad sexual.

Es en este tema donde el contexto cultural de la región limita el desarrollo de trabajos en la materia. Si bien se observa un respeto a la orientación sexual manifiesta y expresa, aún existen grupos retrógradas o bien, de fuerte arraigo “tradicionalista” en esta región de la Huasteca Potosina.

Es necesario la incorporación de temas relacionados con la educación sexual vista desde la construcción de identidad y no sólo como salud sexual y reproductiva. El conocimiento pero sobretudo, el aprendizaje de temas sobre orientación sexual o sobre la construcción social del género desde una asignatura o materia al interior de un programa educativo, sin duda alguna permitirá desarrollar en los estudiantes una construcción propia sobre estos

temas, provocando indudablemente en ellos, el respeto a estas identidades y reducir los índices de exclusión social que resultan increíbles en las primeras décadas del siglo XXI.

El tema del desarrollo de actitudes y valores para la sustentabilidad se han desarrollado con ciertas dificultades, a través de la implementación de diversas acciones que en materia de educación ambiental y de programas de naturación de espacios y ambientación de áreas de concurrencia estudiantil por parte de la Unidad Ambiental Universitaria y Agenda Ambiental de la UASLP a través de las cuales se pretende provocar en los estudiantes de la UAMZH el interés en ellos en participar en este tipo de campañas.

Estas dificultades se asocian con la poca disponibilidad de espacios curriculares como también la inexistente flexibilidad de los diversos programas educativos hacia el desarrollo de actividades extracurriculares. No se reconoce al interior de los PE, la necesidad del desarrollo de competencias ecológicas o para la sustentabilidad y las acciones realizadas se han venido desarrollando por solo parte del estudiantado, que bien decide afectar el registro de sus asistencias a sus respectivas clases por participar en los cursos y talleres de la Unidad ambiental de la UAMZH.

Por último se menciona el más complejo de los tópicos: el desarrollo de los valores humanos que al final se externalizan en la denotación de actitudes. Si bien “en las instituciones escolares el aprendizaje y la enseñanza de las actitudes ha sido poco estudiada en comparación con los otros contenidos escolares; en general, quedan como buenos deseos y se hace muy poco por enseñarlas. También se ha demostrado que muchas actitudes se gestan y se desarrollan en el seno escolar, sin ninguna intención explícita para hacerlo” (Barrón Tirado, 2003)

Se suma a la complejidad las limitantes que pudiera guardar el docente respecto a estrategias cognitivas para el aprendizaje y comprensión de emociones en sus alumnos. Cuando se habla de valores estamos frente al componente estructural del desarrollo de una competencia: el “saber ser” o saber conductual, que se asocia directamente con el desarrollo humano de la persona y por ende, del profesionista. Hay que partir de la situación que el profesor es visto como una figura de autoridad y por ende, no se logra una simpatía que permita al estudiante, desenvolverse con naturalidad y abrir su “yo persona”. Hay que agregar que debido a circunstancias laborales, a gran parte de los profesores se les asigna más de una materia, por lo que puede haber antecedentes históricos de malos entendidos entre alumnos y profesores.

La Declaración de Incheon

A modo de conclusión mencionamos la importancia de considerar en la incorporación de tópicos contemporáneos, el desarrollo de los temas propuestos en la reciente Declaración resultante de la Cumbre Mundial sobre la Educación celebrada en Incheon, República de Corea en mayo de 2015 convocada por la UNESCO y donde se retomaron “el Acuerdo de Mascate, elaborado mediante amplias consultas y aprobado en la Reunión Mundial sobre la Educación para Todos (EPT) de 2014, que sirvió de fundamento para las metas de educación propuestas por el Grupo de Trabajo Abierto sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)” (UNESCO, 2015) en donde se establecen, entre otros postulados, una proyección al año de 2030 bajo una educación inclusiva, equitativa y de calidad. Subsidiada por 12 años de los cuales 9 serán obligatorios. Con el desarrollo e incorporación de la equidad de género y la conformación de una agenda común por los Estados participantes.

Referencias

Barrón Tirado; M.C en Chehaybar y Kuri, E. y Amador Bautista, R (coordinadoras) (2003) Análisis de contenidos curriculares en Procesos y prácticas de la formación universitaria. Página 80. Centro de Estudios sobre la Universidad. Universidad Autónoma de México.

Cheybar y Kuri, E. y Amador Bautista, R (coordinadoras) (2003) Industrialización y comercialización de la educación a distancia en Procesos y prácticas de la formación universitaria. Página 154. Centro de Estudios sobre la Universidad. Universidad Autónoma de México.

De Alba, Alicia. Currículum Crisis, mito y perspectivas (2002) Colección Educación. Página 39. Centro de Estudios sobre la Universidad. Universidad Nacional Autónoma de México.

Martínez-Lirola, María. Aproximación a la interacción virtual: el caso de la red social Badoo (en línea) 2012, 15 (Abril-Sin mes) consultada por Internet el 26 de septiembre de 2015. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64923563006>

Mayta Huatuco, Rosmeri, León Velásquez, William. El uso de las TIC en la enseñanza profesional Industrial Data (en línea) 2009, 12 (Julio-Diciembre) consultada por Internet el 29 de septiembre de 2015. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81620150008>

UASLP (2015) Modelo Educativo de la UASLP. Modelo Universitario de formación Integral y estrategias para su realización. México. Documento de trabajo.

UNESCO (2015) Declaración de Incheon. Foro Mundial sobre la Educación 2015. Consultado por internet el 29 de septiembre de 2015. Dirección de internet: <http://es.unesco.org/world-education-forum-2015/about-forum/declaracion-de-incheon>

Notas Biográficas

El MAP. Héctor Omar Turrubiates Flores se incorporó al Servicio público en 1997 en la entonces Secretaría de Recursos Naturales y Pesca donde su último cargo fue el de Jefe del área de Medio Ambiente de la Oficina Regional Zona Huasteca de la SEMARNAT Delegación San Luis Potosí hasta el año de 2005. Fue colaborador del área jurídica de la Secretaría de Servicios de Salud de Gobierno del Estado de San Luis Potosí en el año de 2000. A partir del 2004 se incorpora a la UAMZH – UASLP como profesor asignatura en materia de legislación ambiental y a partir de 2007 es Profesor Investigador Tiempo completo del Programa Educativo de Licenciado en Derecho en la UAMZH - UASLP con sede en Ciudad Valles, S.L.P., donde en 2012 se le asigna la Jefatura de la Unidad Ambiental Universitaria de dicha institución educativa.

El Dr. Carlos Ernesto Arcudía Hernández es Doctor en Derecho Mercantil por la Universidad Complutense de Madrid. Es Profesor Investigador Tiempo completo del Programa Educativo de Licenciado en Derecho en la Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Huasteca de la UASLP con sede en Ciudad Valles, S.L.P., México

El Dr. Marcos Algara Siller es Master en Ciencias de la Ingeniería por la University of Western Ontario. Doctor en Ciencias Ambientales por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Es Coordinador y creador del proyecto Unitecho Vivo (UASLP) con el cual se impulsa el desarrollo y construcción de azoteas verdes y oferta de servicios ambientales. Es coordinador del programa Unihuerto Urbano (UASLP) con el cual se busca generar condiciones de desarrollo social a partir de la habilitación de espacios urbanos en huertos para consumo doméstico o bien, mercado local. Es autor de diversos artículos en materia de desertificación y problemáticas del agua.

La Mtra. Irma Brígida Suárez Rodríguez es Profesora Investigadora Tiempo completo del Programa Educativo de Licenciado en Turismo sustentable y Secretaria de Planeación de la UAMZH – UASLP. Actualmente es la coordinadora general de los trabajos para la conformación de propuesta para el otorgamiento de denominación de Geoparque a 8 municipios de la Región Huasteca Potosina y su inclusión a la Red Global de Geoparques de la UNESCO.

Diseño e Implementación de Prácticas de Laboratorio Para la Impartición en la Materia de Estática y Dinámica

Ma. de Lourdes Udave Díaz¹, Mónica González Ramírez²,
Claudia Josefina Udave Díaz³ y Jorge Iván Rodríguez Galicia⁴

Resumen— El objetivo de este artículo es dar a conocer el resultado obtenido en el diseño e implementación de prácticas de laboratorio para aumentar el aprovechamiento académico y disminución del índice de reprobación en la materia de Estática y Dinámica en la carrera de Mantenimiento Industrial. El procedimiento metodológico a seguir fue a través de entrevistas con alumnos de primer ingreso, por medio de un censo para determinar las características de la población, utilizando estadística descriptiva para el análisis y la toma de decisiones.

Palabras clave—Prácticas de laboratorio, Estática y Dinámica, aprovechamiento, reprobación, entrevistas, estadística descriptiva.

Introducción

En muchas ocasiones los alumnos aprecian la asignatura de Estática y Dinámica como una asignatura demasiado teórica, ya que en algunas instituciones no se cuenta con material para poder comprobar de forma práctica todos los ejercicios que se resuelven en el salón de clases y con esto se puede caer en el problema de que ellos pierdan el interés por resolver los ejercicios que se les encomienda debido a que no hay una forma de demostrarlos prácticamente.

Por lo anterior surge la inquietud de un grupo de profesores de la Universidad Tecnológica de Aguascalientes, de desarrollar una investigación para medir el aprovechamiento y deserción académica, de los alumnos de la carrera de Mantenimiento Industrial en la asignatura de Estática y Dinámica, empleando material didáctico de laboratorio de Física, para la comprobación de resultados en la solución de problemas vistos en el salón de clase. Verificando con esto que el llevar lo teórico a lo práctico nos ayudará a comprobar la hipótesis planteada de la investigación, la cual es “a mayor grado de utilización de prácticas de laboratorio, mejor aprendizaje de estática y dinámica”.

Para lo cual se recopiló información estadística del aprovechamiento y deserción académica de las generaciones del 2010 al 2014, se les aplicó a los alumnos al inicio del curso una encuesta y un examen diagnóstico, esto para evaluar las condiciones iniciales y en base a esta información y al programa de la asignatura de Estática y Dinámica, se fue desarrollando un manual de prácticas para el laboratorio de Física, el cual se aplicó en el transcurso del cuatrimestre septiembre-diciembre 2014 y así observar y medir el desempeño académico durante dicho periodo.

Descripción del Método

Este proyecto se desarrolló considerando la metodología basada en el constructivismo. Para el constructivismo la enseñanza no es una simple transmisión de conocimientos, es en cambio la organización de métodos de apoyo que permitan a los alumnos construir su propio saber. No aprendemos sólo registrando en nuestro cerebro, aprendemos construyendo nuestra propia estructura cognitiva. Es por tanto necesario entender que esta teoría está fundamentada primordialmente por tres autores: Lev Vygotski, Jean Piaget y David P. Ausubel, quienes realizaron investigaciones en el campo de la adquisición de conocimientos (webnode 2012).

El constructivismo, en su dimensión pedagógica, concibe el aprendizaje como resultado de un proceso de construcción personal-colectiva de los nuevos conocimientos, actitudes y vida, a partir de los ya existentes y en

¹ La Ing. Ma. De Lourdes Udave Días, es profesora de Ingeniería en Mantenimiento Industrial de la Universidad Tecnológica de Aguascalientes, Aguascalientes, ludave@utags.edu.mx

² La M. en C. Mónica González Ramírez, es coordinadora del área de matemáticas en la Universidad Tecnológica de Aguascalientes, Aguascalientes, mgonzalez@utags.edu.mx

³ La Ing. Claudia Josefina Udave Díaz; es profesora de Ingeniería en Mantenimiento Industrial de la Universidad Tecnológica de Aguascalientes, Aguascalientes, claudia.udave@utags.edu.mx

⁴ El Ing. Jorge Iván Rodríguez Galicia, es profesor de Ingeniería en Mecatrónica de la Universidad Tecnológica de Aguascalientes, Aguascalientes, jrodriguez@utags.edu.mx

cooperación con los compañeros y el facilitador. En ese sentido se opone al aprendizaje receptivo o pasivo que considera a la persona y los grupos como pizarrones en blanco, donde la principal función de la enseñanza es vaciar o depositar conocimientos (webnode 2012).

Con base a este método el procedimiento científico-metodológico a seguir fue a través de entrevistas con los alumnos de primer ingreso, por medio de un censo para determinar las características de la población, generando base de datos, tablas y utilizando estadística descriptiva para la organización, el análisis de la información, y la toma de decisiones.

Se trabajó con tres grupos experimentales y uno de control, los sujetos fueron asignados a los grupos de una forma no aleatoria, ya que la UTA es la responsable de constituirlos, las variables a controlar fueron:

- 1) Nivel de aprovechamiento y el índice de reprobación
- 2) La exposición a la estrategia didáctica “prácticas de laboratorio”, tanto en forma como en contenido
- 3) El proceso de la elaboración de prácticas de laboratorio.

Del censo aplicado se obtuvieron los siguientes resultados:

Cabe aclarar que la información que se observa en la tabla No.1 son datos de sus experiencias académicas en el bachillerato.

Alumnos que les gusta física	92.50%
Alumnos que no les gusta física	7.50%
Alumnos que les gusta matemáticas	90%
Alumnos que no les gusta matemáticas	10%
Porcentaje de alumnos que cursaron el bachillerato en 3 años	76%
Porcentaje de alumnos que cursaron el bachillerato diferente de 3 años	24%
Promedio de física en bachillerato	7.7
Promedio de matemáticas en bachillerato	7.7
Reprobaron álgebra	20%
Reprobaron trigonometría	3%
Reprobó cálculo diferencial	5%
Reprobó cálculo integral	18%
Reprobó Estadística	0%
Reprobó Geometría analítica	3%

Tabla No. 1

De la tabla No.1 se observa que de las áreas de matemáticas con mayor índice de reprobación es álgebra, la cual es la base para el buen desarrollo de la asignatura de estática y dinámica.

Los porcentajes de preferencia de gusto de las matemáticas y la física son igual, y mayor al 90%, situación que beneficia a los docentes que imparten la asignatura, ya que los alumnos se pueden comprometer e involucrar más en el curso.

Del análisis de la tabla No.1 se concluye que los promedios de aprendizaje tanto de matemáticas como de física es de 7.7 para la población de este estudio, lo que nos indica que probablemente tienen una relación proporcional del aprendizaje de la física y de la matemáticas y de manera inversa, sin embargo es un promedio bajo lo que nos indica que se tienen que reforzar áreas desde el bachillerato y hacer acciones correctivas al ingresar al nivel superior.

También se puede mencionar que el 70% de los alumnos que ingresaron cursaron su nivel bachillerato en 3 años que es el tiempo oficial que marca el programa educativo de los bachilleratos, situación que nos ayuda, ya que los alumnos presentan una continuidad en sus estudios.

Posteriormente al censo y a la experiencia presentada en la impartición de la asignatura de Estática y Dinámica con los alumnos de las generaciones del 2010 al 2012, los profesores en reuniones de academias quincenales reportaron la escasa habilidad de análisis para la solución de problemas, ocasionando baja comprensión en los temas que integran la asignatura.

Las tablas No. 2,3 y 4, muestran el índice de reprobación y deserción alto en la materia de Estática y Dinámica, en la carrera de Mantenimiento Industrial, en los periodos cuatrimestrales septiembre-diciembre 2010-2012, así como los promedios grupales y generacionales.

AÑO	GRUPO	PROMEDIO DE ALUMNOS ATENDIDOS POR GRUPO	No. DE ALUMNOS REPROBADOS	PROMEDIO	% PROMEDIO DE REPROBACION
2012	1°A	29	23	6.9	19.8
2011	1°A	25.5	41	4.6	39.4
2012	1°B	28.5	23	6.5	26
2011	1°B	24.5	56	4.1	57
2010	1°B	19.5	23	7.1	27.9
2012	1°C	29	19	8.36	16.3
2011	1°C	22.75	37	5.4	40
2010	1°C	23	24	7.5	31
Totales/ Promedio		25.22	246	6.3	32.2

Tabla No. 2

AÑO	INDICE DE REPROBACION	PROMEDIO GENERACIONAL
2012	20.7	7.25
2011	45	4.7
2010	29	7.3

Tabla No. 3

AÑO	CANTIDAD DE ALUMNOS ATENDIDOS	BAJAS	INDICE DE DESERCIION
2012	87	5	5.8
2011	73	26	35.7
2010	43	4	9.4
Total	202	35	
		Promedio	17.0

Tabla No. 4

Dificultades detectadas en los alumnos:

El nivel de competencia de la física en los alumnos es insuficiente en conocimientos y habilidades para su desempeño en el nivel superior, ya que los alumnos tienen dificultades que se han venido detectando a través de las reuniones de academia.

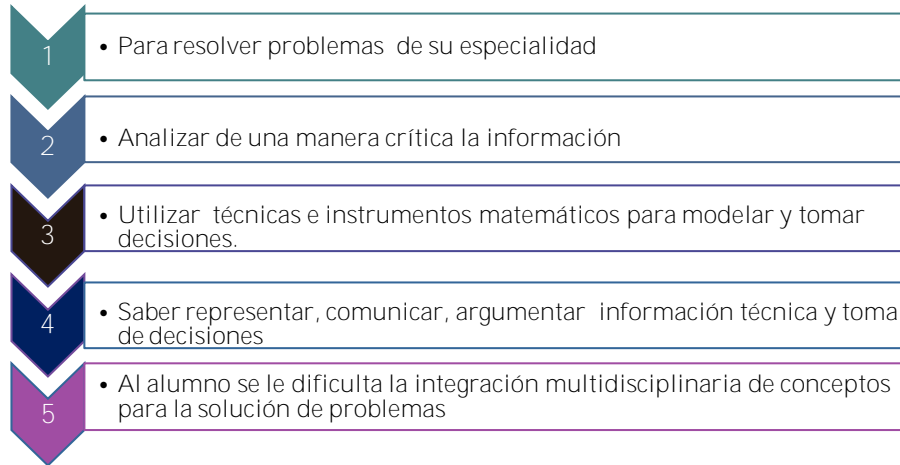


Figura No. 1

De acuerdo a este análisis se fueron diseñando un total de 8 prácticas para el laboratorio de física, estas prácticas se aplicaron durante el cuatrimestre septiembre-diciembre 2013, como un apoyo para que el profesor en conjunto con los alumnos puedan comprobar lo visto en las clases teóricas, y así mismo puedan ir desarrollando los alumnos las habilidades como: interpretación de resultados, solución de problemas, trabajo en equipo, interpretación de fenómenos físicos en su contexto, el interés en la solución de problemas y de esta forma mejorar el aprovechamiento y minimizar la deserción en la materia de Estática y Dinámica.

Comentarios Finales

Resultados Académicos obtenidos con la Implementación de Prácticas

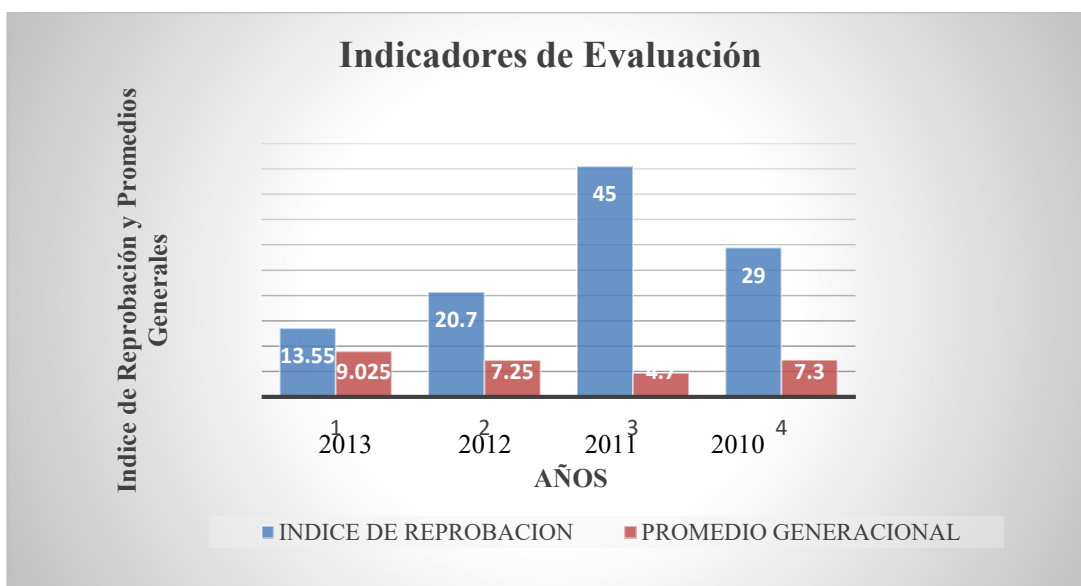
Los temas documentados de acuerdo al programa de Estática y Dinámica para el manual de prácticas del laboratorio de física fueron los siguientes:

- | | |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Práctica 1: Notación científica y conversiones | Práctica 2: Fuerza y medición de magnitudes |
| Práctica 3: Fuerza resultante | Práctica 4: Momento uniforme |
| Práctica 5: Caída libre | Práctica 6: Tiro parabólico |
| Práctica 7: Movimiento circular | Práctica 8: Trabajo potencial |

En las tablas No.5, 6 y en la gráfica No. 1, presentamos los resultado obtenidos de acuerdo a la implementación de las prácticas de laboratorio en la asignatura de Estática y Dinámica durante el cuatrimestre septiembre-diciembre 2013, con los grupos de primer cuatrimestre de la carrera de Mantenimiento Industrial.

AÑO	GRUPO	PROMEDIO DE ALUMNOS ATENDIDOS POR GRUPO	No. DE ALUMNOS REPROBADOS	PROMEDIO	% PROMEDIO DE REPROBACION
2013	1°A	22	5	9.3	11.6
2012	1°A	29	23	6.9	19.8
2011	1°A	25.5	41	4.6	39.4
2013	1°B	21	3	9.0	7.1
2012	1°B	28.5	23	6.5	26
2011	1°B	24.5	56	4.1	57
2010	1°B	19.5	23	7.1	27.9
2013	1°C	23	3	9.1	6.8
2012	1°C	29	19	8.36	16.3
2011	1°C	22.75	37	5.4	40
2010	1°C	23	24	7.5	31
2013	1°D	22	13	8.7	28.7
Totales/Promedio		24	270	7.2	26

Tabla No.5



Gráfica No.1

De acuerdo a los resultados de aprovechamiento académico y reprobación obtenidos en los años 2010, 2011 y 2012, los cuales se indican en la tabla No. 3, se puede destacar que hubo una mejora significativa en los resultados del año 2013, ya que se logró reducir el índice de reprobación de un 31.8% en promedio a 13.55 %, en cuanto al aprovechamiento académico se logró mejorar de 6.4 en promedio a un 9.025.

Conclusiones

Los resultados demuestran que las clases tradicionalistas donde el profesor solamente utiliza el método teórico para transmitir los conocimientos y los estudiantes no suelen experimentar con métodos científicos reales ni realizar actividades de investigación en sus clases, a pesar de que los experimentos son una parte esencial del trabajo científico, los indicadores académicos se ven afectados, encontrando un aumento en la reprobación y una disminución en el aprovechamiento académico, reflejándose estos resultados en una deserción escolar.

Recomendaciones

Por lo anterior podemos reafirmar que el hecho de contar con un manual de prácticas y un laboratorio contribuimos a que el alumno visualice y comprenda mejor los temas vistos en una clase teórica, lo cual se verá reflejado en un mejor aprovechamiento académico y una disminución en la deserción por reprobación.

Referencias

- Profs. Marilú Rioseco y Ricardo M. Romero (1999). La dimensión afectiva, como base para la contextualización de la enseñanza de la física. Estudio Pedagógico de la Universidad Austral de Chile
- (2009) Tecnologías didácticas aplicadas a la enseñanza y aprendizaje de la física en educación superior. Venezuela: Universidad del Zulia.
- Ernesto Villarrela (2001) Aspectos positivos de los medios virtuales en la educación. Colombia :Ciencia e Ingeniería Neogranadina- Universidad Militar Nueva Granada

Modelo computacional de tiempo real predecible dentro de las estadísticas de crimen

Dr. Javier Ventura Urbina Álvarez PhD¹

Resumen—Una opción específica para los departamentos de policía de El Paso Texas y Cd Juárez Chihuahua sería seguir el consejo de los resultados de una simulación del análisis de datos relacionados al crimen en el área fronteriza. Un programa computacional escrito en QBASIC y Pascal que nos puede ayudar con un proceso de simulación computacional donde un modelo de tiempo real predecible, da opciones para prevenir un crimen dentro del área fronteriza. Este modelo de tipo preventivo simula escenarios donde las estadísticas de tipo criminal nos ayudarán a prevenir crímenes en el área fronteriza. Finalmente, la simulación incluye detalles como la causa y tipo de incidente, denuncia anónima, territorio de la unidad policiaca involucrada y la respuesta del ciudadano al servicio de la comunidad.

Palabras clave—Modelo, tiempo, real, estadísticas, crimen.

Introducción

Las ciudades fronterizas de El Paso Texas y Ciudad Juárez Chih. se han visto afectas por una gigantesca ola de violencia criminal durante los últimos 20 años, tales eventos han afectado los sectores sociales, económicos y migratorios en la región fronteriza. El área regional requiere del análisis de datos para la toma efectiva de decisiones gubernamentales con el objetivo de llevar a cabo programas de prevención con los cuales se pueden predecir eventos. La presente propuesta crea un modelo computacional de tiempo real, escrito en lenguajes computacionales QBASIC y Pascal, el cual es capaz de predecir eventos dentro la región fronteriza tomando como bases de datos, estadísticas de crimen acumulado. El modelo computacional de tiempo real simula los resultados y con la ayuda del análisis de estos datos, el modelo es capaz de proporcionar información (Urbina, 2009), la cual ayudará a los programas de prevención a tomar las medidas que se requieren para pronosticar y evitar actos de violencia en la zona fronteriza El Paso-Juárez.

Para empezar, el estado de Chihuahua requiere de un sistema de monitoreo de tiempo real, el cual sea capaz de identificar los problemas de violencia. Un programa de computadora nos puede ayudar con ese objetivo dentro de la región fronteriza El Paso Texas y Cd. Juárez Chih. El desarrollo de ideas es importante ya que debemos de crear las condiciones necesarias para que la investigación fluya dentro de una cultura que apoya una sociedad del conocimiento, ya que se sabe que el conocimiento es poder. Es un hecho, que la región fronteriza de El Paso Texas y Ciudad Juárez Chihuahua vive en la necesidad de un clima de tranquilidad social. Por lo tanto, el financiamiento de actividades preventivas requiere de la intervención de los sectores gubernamentales y privados (Ullua, 1993). Sin duda, en cierta manera también surge la necesidad, de que se deben revisar constantemente los resultados en las metas en el proceso de la seguridad pública. Un administrador público requiere del acceso diario a cierta información. Por consiguiente, el humano lo puede realizar pero con ciertas limitaciones, debemos de reconocer que la computadora y los sistemas informativos de tiempo real nos pueden ayudar en ese objetivo, la computadora es ahora una herramienta de alta tecnología de utilidad. La presente propuesta da solución a esa inquietud de información, un sistema de tiempo real el cual pueda acceder la información y evaluar situaciones (Urbina, 1996), el cual pueda alimentar los diferentes campos de la seguridad pública o identificar problemas donde la intervención humana se encuentra limitada a resolver la problemática. Teóricamente, deben darse cambios de tipo educativo en el proceso de las soluciones de problemas (Fullan, 1997). Hoy en día, la unión de las áreas de la administración pública y los sistemas de información en tiempo real encuentran una aplicación para ayudar y mejorar la calidad de la seguridad pública fronteriza.

Descripción del Método

El modelo computacional se basa en el manejo de dos programas de computación: el primero `crime1.bas` está escrito en lenguaje QBASIC el cual inicia la simulación del proceso de pronóstico, un modelo de tiempo real el cual crea una opción específica para el departamento de Policía tanto de El Paso Texas como de Cd. Juárez Chih. para poder dar una análisis detallados de posibles escenarios. Originalmente, los archivos de la base de datos se encuentra alimentados con un historial de eventos, con los detalles específicos del tipo de evento (según la clasificación policiaca), hora y fecha en que sucedió el evento, número de personas involucradas, las características del individuo, lugar del evento, tiempo de respuesta, unidades que acudieron al evento, resultados del evento y reacción de los

¹ El Dr. Javier Ventura Urbina Álvarez está en la facultad de inglés y desarrollando sistemas de tiempo real para la compañía TC International Site Juárez. usking1@prodigy.net.mx.

ciudadanos o familiares de los involucrados. El primer programa funciona como una interface ya que permite el acceso al sistema computacional, pidiendo nombre del usuario y contraseña. Después del acceso inmediato, el programa nos lleva al menú principal donde se encuentra la opción principal titulada, “Simulación de análisis criminal”, la segunda opción es una salida del sistema, La Figura 1, muestra el menú principal, con la opción de selección.



Figura 1. Foto del menú principal de la simulación, con la opción de selección

Una vez de que se selecciona la opción principal, esta nos lleva a la segunda parte del modelo el cual es manipulado por un programa escrito en el lenguaje computacional de Pascal (crime2.pas), este programa principal es el que genera la simulación del modelo de tiempo real predecible y trabaja con el objetivo de dar información de tipo preventivo a ambos departamentos policíacos de El Paso Texas y Cd. Juárez Chih., después de analizar las bases de datos de tipo criminal en ambas ciudades fronterizas. El programa escrito en el lenguaje Pascal se inicia con una función random la cual usa una SEED para la generación de una variable random, tal seed fue 7.41 y usa las variables secundarias de multiplicador = 16807.0, modulo = 2147483647.0, cociente = 127773.0 y remainder = 2836.0. La Figura 2 muestra la función random usada dentro de la programación del modelo.

```
readln(seed);
{*****
  Repeat Structure for the generation of the
  simulation
*****}
repeat
  Begin
  seed:=seed+10;
{*****
  Generation of random number
  note changed from 1X10(-5)
*****}
  randomnum:=trunc(10000*random(seed));
  randomnum:=trunc(randomnum);
  countt:=countt+1;
  if countt=10 then
    randomnum:=0;
  writeln(' Random num ',randomnum);
```

Figura 2. Foto de la función random dentro de la programación del modelo computacional

La segunda sección del programa escrito en Pascal, en el inicio del programa indica todas las variables inicializadas a cero y empieza la simulación. Para la posible causa del incidente se tomaron varias posibilidades, las cuales se muestran en un menú general dentro del programa. La Figura 3 muestra el menú de la programación de la generación del incidente.

```
{*****  
Options for simulation of a cause of a incident 1 to 8  
*****}  
writeln;  
writeln(' *****' );  
writeln(' * Options for Simulation of a cause *' );  
writeln(' * 1 Family *' );  
writeln(' * 2 Friends *' );  
writeln(' * 3 Neighbor *' );  
writeln(' * 4 Owner *' );  
writeln(' * 5 Car *' );  
writeln(' * 6 Girl-friend or Boy-friend *' );  
writeln(' * 7 Best friend *' );  
writeln(' * 8 Economical problems *' );  
writeln(' *****' );  
cost1:=trunc(10000*random(seed));
```

Figura 3. Foto de la programación de la generación del incidente, opciones 1 a 8

Al generar una opción la simulación da valores a la causa principal del evento, es la primera ocasión en que se observa el acceso al historial de la base de datos. La simulación espera un tiempo random en días para generar el incidente del menú.

Después, el programa realiza un segundo acceso a la base de datos incluso para generar una posible falsa llamada del incidente. Las unidades enviadas al incidente son anticipadas por la simulación tomando en cuenta la incertidumbre y las prioridades. El programa incluye un acceso inmediato de la base de datos de las unidades que llegan al incidente, con los aspectos de límite de la necesidad de mantenimiento preventivo de la unidad, la determinación de acción factible y de la simulación de una posible falla, así como la recomendación de la necesidad de una acción más dinámica a la respuesta de la unidad policiaca. La simulación incluye un análisis respecto a las reacciones del ciudadano involucrado y familiares respecto al servicio proporcionado por el Departamento de Policía. La Figura 4 muestra las reacciones del ciudadano ante los resultados de un proceso de la generación del modelo computacional, las cuales se representan con el número de quejas recibidas.

```
{*****  
Citizens statements for the service provided  
*****}  
writeln(' Arrests made ', cost1+1);  
writeln(' Number of complaints for services received: ', cost1);  
writeln(' Number of cases schedule for court: ', cost1-1);  
writeln(' Need to generate attention on the next programs ');  
if cost1 = 1 then  
    writeln(' juvenile crime prevention Program');  
if cost1 = 2 then  
    writeln(' adult education prevention Program');  
if cost1 = 3 then  
    writeln(' Midnight Sports prevention Program');  
if cost1 = 4 then  
    writeln(' Against Drugs prevention Program');  
if cost1 > 5 then  
    writeln(' Social Service prevention Program');  
writeln(' Wait time recommended in days: ', cost1+20);
```

Figura 4. Foto de la programación de las reacciones del ciudadano, incluye las quejas recibidas y las recomendaciones a los programas preventivos que se pueden emprender

El modelo monitorea los casos llevados a tribunales, debido a que el modelo computacional maneja un estilo de evaluación competitivo. El modelo siempre dará los resultados correctos en cuanto a la calidad del sistema computacional, es decir, evitará como es de esperarse, evaluaciones de tipo de interés político en cuanto al estado de las estadísticas de los niveles de crimen, así como los programas que se requieren activar inmediatamente, todo en relacionado a la correcta evaluación de la información de las estadísticas que nos proporcionan las bases de datos. Específicamente, el modelo computacional da recomendaciones en base a los hechos de generar atención a los programas de prevención criminal juvenil, prevención educativa de adultos, prevención de deportes durante la tarde-noche, prevención contra las drogas, prevención de servicio social. Incluso el programa genera una simulación de espera de días a random cuando aún no exista una respuesta de solución adecuada al incidente en días, de la posibilidad del porque no se ha dado un resultado positivo respecto al ciudadano o familiares- Para esta situación, el modelo computacional considera, las dos posibilidades principales, la de corrupción o la necesidad de mayor entrenamiento policiaco. Adicionalmente, cuando se ha resuelto un caso, el programa genera recomendaciones adicionales de "Servicio muy bueno", y si no se han recibido quejas, el programa incluye una recomendación de aumento de salario de tipo competitivo para las unidades con un desempeño ejemplar. La Figura 5 muestra el caso de una generación computacional con una decisión competitiva, se debe dar promoción al ambiente competitivo dentro del área de la seguridad pública.

```
if countt > 1 then
  Begin
    writeln(' *** Public Corruption possible');
    cost1:= trunc(1000000*randomnum);
    if cost1 < 0 then
      cost1:=(-1)*cost1;
    writeln(' Training for adm personal needed, possible cost $ ',cost1)
  End
End
else
{*****}
  Salaries recognition for the service provided by the
  Patrol units used
{*****}
  Begin
    writeln(' Service done ok, no complaints received');
    if cost1 = 2 then
      writeln(' Salaries increase recommended for units that worked')
```

Figura 5. Foto de la programación de la decisión competitiva respecto al hecho de reconocer un buen trabajo, en base a los números estadísticos

Los resultados que muestra el modelo computacional de tiempo real, es una herramienta para el monitoreo del buen funcionamiento en la toma de decisiones gubernamentales. Ya que la evaluación de un programa de computadora nos dará evaluaciones más realistas respecto al desempeño de las autoridades policiacas en el área fronteriza, es muy buena la observación de estas implicaciones educativas de la teoría (Chávez, 2001) se deben de transformar esfuerzos políticos en esfuerzos educativos (Urbina, 2001).

Este aspecto fundamental teórico nos lleva a una controversia respecto al punto de la toma de decisiones. Para empezar, debemos de hacernos la pregunta ¿Qué tipo de mundo queremos? Un mundo donde los humanos tomen todas las decisiones finales o un mundo donde las computadoras decidan todos los aspectos de importancia, incluyendo la toma de decisiones críticas donde, los mismos humanos dependan de ellas. Considero que la tecnología se ha desarrollado a tal punto que se debe de confiar en lo que la computadora puede hacer, y pueden ser

inmensos logros en aspectos de seguridad pública. La computadora es ahora una herramienta tecnológica que ayuda a tener disponible mejor información para la solución de problemas dentro del área de seguridad pública.

Es un hecho, que una de las secciones de mayor importancia en la programación es el punto referente al tiempo de respuesta de las unidades policiacas. La Figura 6 muestra tal sección, un aspecto de evaluación de calidad y de servicio a la comunidad.

```
Determination of feasibility
*****}
if cost1 < 100 then
  writeln(' Also after a schedule check, It is determined as a Feasible action ')
else
  writeln(' Failure possible, need for a dynamic action ');
{*****
  Response times and deadlines of the
  Patrol units being used
*****}
cost1:=trunc(10000*random(seed))+10;
writeln(' Possible Response Time in minutes: ',cost1);
cost1:=trunc(10000*random(seed+5))+1;
writeln(' Deadline Time in minutes: ',cost1);
cost1:=trunc(1000000000*random(seed))+10000;
if cost1 < 0 then
  cost1:=(-1)*cost1;
if cost1 > 5 then
  writeln(' Special Patrol sended, possible extra problems ');
```

Figura 6. Foto de la programación del tiempo de respuesta de las unidades policiacas

Como se incluye un punto de vista de control de calidad en el modelo computacional, es de importancia ver el detalle que el programa simula e indica, en cuanto tiempo deben de llegar las unidades policiacas al lugar del incidente. Lo cual nos puede mantener en una nivelación con aspecto estándar con otros departamentos de seguridad pública alrededor de la zona fronteriza. Y claro, en base a que se sabe que unidades acuden, se puede pronosticar que posibles problemas extras pueden aparecer en el incidente. También el programa nos avisa cuando se requiera de un caso especial, cuando se requiera de enviar una unidad específica, como son el caso de las llamadas unidades de SWAT.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el resultado de las simulaciones de un modelo computacional de tiempo real. Los resultados de la investigación incluyen el análisis de los datos estadísticos los cuales nos dicen que es posible usar la computadora como una herramienta para poder predecir eventos y con programas de prevención, ayudar al sector de la seguridad pública a resolver estos problemas antes de que ocurran. El administrador público tiene el reto de combinar la administración pública y los sistemas de información de tiempo real para producir los resultados a beneficio de los ciudadanos que lo eligieron. El administrador público del siglo XXI tiene ahora un alto perfil de innovación futurista de aspecto masivo dentro de las interesantes áreas de la administración y de la alta tecnología.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de usar la alta tecnología como herramientas para la toma de decisiones gubernamentales, los resultados de la misma simulación tienen el impacto de influir en la toma de decisiones con el objetivo de tener situaciones estándar en la región fronteriza, para lo cual los modelos funcionales existentes en las ciudades alrededor de la región fronteriza deben de ser tomados en cuenta (Urbina, 2005). Y debemos de reconocer, que hoy vivimos en un mundo global, donde debe triunfar dentro de los departamentos de seguridad pública el concepto de “proteger y servir a la comunidad”.

En general, dentro del campo de la educación todo nuestro México debe de trabajar en equipo hacia la mejora de la calidad de la educación. La educación debe de ser el tema primordial de los gobiernos locales, estatales y

nacionales en nuestro país. Ahora en nuestros días el administrador público requiere de la información correcta en los momentos correctos para la toma de decisiones gubernamentales. Para concluir, la propuesta maneja datos e información especializada con ciudades fronterizas, donde se requiere de la información para iniciar los programas de prevención requeridos. La presente propuesta, demuestra que un programa de computadora escrito en QBASIC nos puede impactar con innovaciones dentro de la seguridad pública y con este modelo computacional dentro del área preventiva ya tenemos una realidad más tecnológica a principios del siglo XXI. Una sociedad del conocimiento es posible si defendemos el concepto de educación para beneficio del ciudadano Mexicano dentro de nuestras ciudades, nuestros estados y lo más importante aún entre las naciones. En conclusión, los resultados demuestran la necesidad de crear la condición del financiamiento público y privado a sistemas informativos de tiempo real, la presente investigación recomienda que se requiera: primero, el incremento del presupuesto para evitar el rezago en infraestructura, equipamiento y gasto operativo de los sistemas de seguridad pública fronterizos y centros de trabajo del sistema. El segundo punto requiere establecer mecanismos jurídicos y fiscales para lograr el financiamiento de sistemas de tiempo real a través de la vinculación con el sector empresarial, (Urbina, 2009). Por último, en cierta manera se requiere que las instituciones jurídicas garanticen y obliguen al sector público y privado la participación en los todos los procesos de investigación universitarios, los académicos tenemos la confianza de que podemos hacer los cambios futuros correctos requeridos por nuestro país en los ámbitos políticos y educativos, ya que se puede cambiar el mundo (Urbina, 2001). Los tres sectores, el gubernamental, el empresarial y los académicos deben trabajar unidos en la solución de problemas, solo unidos se podrá tener un México caminando en el primer mundo, un mundo donde la alta tecnología nos puede ayudar, siendo una herramienta fundamental.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar esta investigación podrían concentrarse en el factor de incrementar los campos de la simulación y la influencia de los resultados de la simulación en el detalle de poder predecir eventos. Podría sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere el aprendizaje humano para poder evitar conflictos (Ormrod, 2008), los campos de investigación son de gran importancia especialmente el ambiente global, el expandir esta investigación a nivel global es un reto digno del siglo XXI, especialmente si agregamos un ambiente en contra del terrorismo internacional, ambiente en el cual el gobierno Americano se ha hecho experto, en el cual se puede observar el detalle que aún en ese ambiente el concepto de “proteger y servir a la comunidad” debe triunfar.

Referencias

- Chávez Salas A., L. “Implicaciones educativas de la teoría socio cultural de Vigotsky,” *Educación*, septiembre, año/vol. 25, número 002 Universidad de Costa Rica Ciudad Universitaria Rod, Costa Rica pp. 59-65, 2001.
- Fullan, M., G. y S. Stiegelbauer. “El cambio Educativo: Guía de planeación para maestros,” *Capítulos 3-6: El significado del cambio educativo*, (pp. 36-103). México: Trillas, 1997.
- Ormrod, J., E. “Aprendizaje humano,” Madrid, España: Pearson/Prentice Hall. Capítulos 1-10, 2008.
- Ulloa Manuel I., “El Financiamiento de la Educación Pública en la Administración del Presidente Ernesto Zedillo 1995-1999”, 1993.
- Urbina J. V., “A Predictable Real Time Computer Budget System”, *46th Annual Conference of the Western Social Science Association*, Salt Lake City Utah, 1996.
- Urbina J. V., “Financiamiento Público y Privado a Sistemas Informativos de Tiempo Real”, *II Congreso Nacional de Educación Superior y Tecnología Publica*, ITCTJ, 2009.
- Urbina J. V., “From Outside The Village”, *First Annual English Graduate Organization Conference, Who is responsible for the village?* Western Illinois University-Macomb, 2005.
- Urbina J. V., “RESPONSE: Changing the World, with the Promotion of Education”, 2001.

Notas Biográficas

El **Dr. Javier Ventura Urbina Álvarez** está en la facultad del programa de inglés y desarrollando sistemas computacionales de tiempo real en la compañía TC Internacional Site Juárez. Es candidato a doctorado en Física Nuclear por New Mexico State University y candidato a Doctorado en Ciencias Políticas en University of California Los Angeles. Javier Ventura ha publicado más de 50 libros en sus áreas de especialidad y ha presentado más de 200 ponencias en congresos nacionales e internacionales alrededor del mundo. Además, es reconocido ajedrecista internacional y uno de sus triunfos incluye una partida ya publicada ganándole al ex campeón ruso GM S. Volkov. Finalmente, en Enero de 2011 fue pre-candidato interno a Secretario General del Comité Ejecutivo Nacional del PRI.

Ingeniería Inversa e Ingeniería Directa en la Actualización de Aplicaciones Heredadas en la Industria Marmolera

Elisa Urquizo Barraza Dra¹, MSC. Miguel Ángel de la Vara Ramírez², Dr. Enrique Cuan Durón³, Dr. Diego Uribe Agundis⁴, Ing. Emmanuel López Ramírez⁵

Resumen—La Ingeniería Inversa forma parte del proceso de Reingeniería de Software como punto de partida para rehacer software heredado. Este proyecto forma parte de la modernización del software heredado de una empresa marmolera que cuenta con aplicaciones informáticas de control de producción que actualmente cumplen su funcionalidad, sin embargo se encuentran desarrolladas en plataformas obsoletas que dificultan su operación, mantenimiento y compatibilidad con otras aplicaciones. La metodología aplicada proviene de la Reingeniería de Software como disciplina de preparación para migrar una aplicación informática heredada hacia un sistema escalable, flexible y con características de calidad determinadas por la Ingeniería de Software. Este proyecto se encuentra enmarcado en un convenio de colaboración escuela – industria para el área de sistemas computacionales.

Palabras clave—Reingeniería, ingeniería inversa, ingeniería directa, aplicaciones heredadas.

Introducción

Reingeniería de Software es una forma de actualización para mejorar las capacidades de funcionalidad y de mantenimiento de las aplicaciones informáticas heredadas mediante la aplicación de tecnologías y prácticas actuales de desarrollo. Es una disciplina de reconstrucción para migrar una aplicación informática hacia un sistema con mayores y mejores características de calidad que las que posea antes del proceso. Lo anterior incluye metodologías de ingeniería de requisitos para una aplicación existente para identificar y registrar nuevos requerimientos.

El Instituto de Ingeniería de Software ha propuesto la siguiente definición para el proceso de Ingeniería de Software: La reingeniería es la transformación sistemática de un sistema existente dentro de una nueva forma de realizar mejoramientos de calidad en una operaciones, capacidad del sistema, funcionabilidad, rendimiento o evolucionabilidad a bajo costo, agendas o riesgos para el cliente, (SEI).

De las definiciones más ampliamente utilizadas es la siguiente: La reingeniería del software abarca una serie de actividades entre las que se incluye el análisis de inventario, la reestructuración de documentos, la ingeniería inversa, la reestructuración de programas y datos, y la ingeniería directa. El objetivo de esas actividades consiste en crear versiones de los programas existentes que muestren una mayor calidad, y una mejor mantenibilidad (Pressman, 2002).

Para otros autores el proceso de Reingeniería de Software se detona cuando las empresas deciden hacer una reconstrucción sobre sus sistemas heredados para mejorar su estructura y comprensibilidad. La Reingeniería de Software se refiere a la re implementación de los sistemas heredados para hacerlos más mantenibles. La reingeniería puede implicar re documentar el sistema, organizar y reestructurar el sistema, traducir el sistema a un lenguaje, y modificar y actualizar la estructura y valores de los datos del sistema (Sommerville, 2005).

Para esta aportación las definiciones anteriores son punto de partida para resaltar la importancia de estos procesos para aplicaciones que en arquitectura siguen siendo valiosas para la empresa. La reingeniería de Software en esta apropiación también resalta la actualización de datos en un proceso de reingeniería de requisitos y las facilidades demandadas por el contexto en cuanto a conectividad se refieren. El caso que se describe es el de una empresa dedicada a la extracción, corte y proceso del mármol que cuenta con aplicaciones informáticas para este

¹ Dra. Elisa Urquizo Barraza es profesora/investigadora del Instituto Tecnológico de la Laguna (ITL) en el Departamento de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI) en el programa de Maestría en Sistemas Computacionales (MSC). elisaurqizo@gmail.com (Autora correspondiente)

² MSC. Miguel Ángel de la Vara Ramírez es profesor/investigador del Instituto Tecnológico de la Laguna (ITL) en el Departamento de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI) en el programa de Maestría en Sistemas Computacionales (MSC). miguel_vara@hotmail.com

³ Dr. Enrique Cuan Durón es profesor/investigador del Instituto Tecnológico de la Laguna (ITL) en el Departamento de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI) en el programa de Maestría en Sistemas Computacionales (MSC). kcuan@gmail.com

⁴ Dr. Diego Uribe Agundis es profesor/investigador del Instituto Tecnológico de la Laguna (ITL) en el Departamento de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI) en el programa de Maestría en Sistemas Computacionales (MSC). diegouribeagundis@gmail.com

⁵ Ing. Emmanuel López Ramírez es alumno en el programa de Maestría en Sistemas Computacionales (MSC). emlofe91@gmail.com

proceso productivo que se encuentran desarrolladas en el lenguaje Delphi y que se ha decidido, a través de un análisis costo beneficio, que deben de ser reestructuradas para presentar las características de calidad y mantenibilidad que la empresa requiere. Otro motivo para esta empresa tiene que ver con conectividad, ya que los procesos productivos se están extendiendo a otras localidades del territorio nacional y se desea que las aplicaciones se encuentren en un ambiente web para facilitar los procesos.

Ingeniería Directa y Reingeniería de Software

En esta aportación se toma en cuenta el concepto de Ingeniería Directa como un proceso que parte de la Ingeniería de Requisitos en la cual se han especificado requisitos para diseñar e implementar una nueva aplicación de software. Sin embargo en el proceso de Reingeniería de Software emprendido para la reestructuración de los sistemas de producción de la empresa marmolera se ha tomado como punto de partida el sistema actual. Exactamente como si esta aplicación heredada representara el conjunto de requisitos a desarrollar en una primera iteración de análisis. Los siguientes diagramas lo muestran. (Sommerville, 2005)

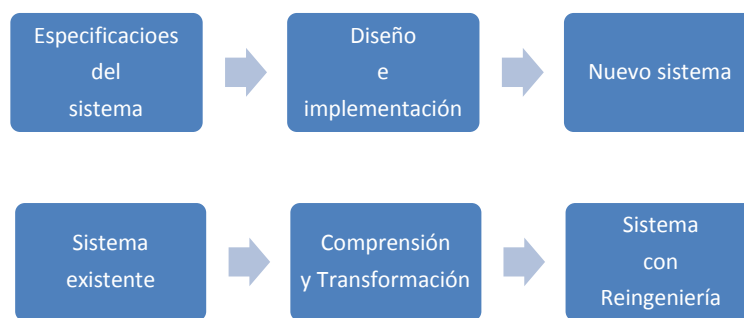


Figura 1. Ingeniería Directa (arriba) y Reingeniería de Software (abajo)

A pesar de que en la figura 1 los procesos se especifican de manera secuencial en el proceso que se ha emprendido la metodología que se ha seguido es iterativa e incremental. Esto se describe más adelante.

Ingeniería Inversa e Ingeniería Directa

El proceso de Ingeniería Inversa comprende la comprensión y transformación del sistema actual y la generación de cada componente que finalmente dio origen a la aplicación software original. Este proceso comprende la generación del inventario de componentes de toda la aplicación a diferentes niveles de abstracción. Se inicia con el código fuente, modularizándolo, y generando los correspondientes diagramas de diseño y análisis para finalmente llegar a la ingeniería de requisitos que les dio origen.

Este proceso inverso culmina con el conjunto de requisitos que ahora estarían en condiciones de combinarse con nuevos requisitos generados para desarrollar el proceso de Ingeniería Directa. Este proceso para el caso en cuestión relacionado con los procesos de extracción y corte del mármol corresponde a la generación de la aplicación reestructurada en un proceso que prácticamente sería la aplicación del proceso unificado de desarrollo, UP, con las variantes de la entrada proveniente del proceso de Ingeniería Inversa. Además de las metodologías de desarrollo actuales para el proceso de Ingeniería Directa, este proceso contempla el uso de herramientas y plataformas de desarrollo más modernas que le darán a la aplicación las características de calidad, usabilidad y conectividad que no contiene actualmente. La figura 2 ilustra el proceso de Ingeniería Inversa.

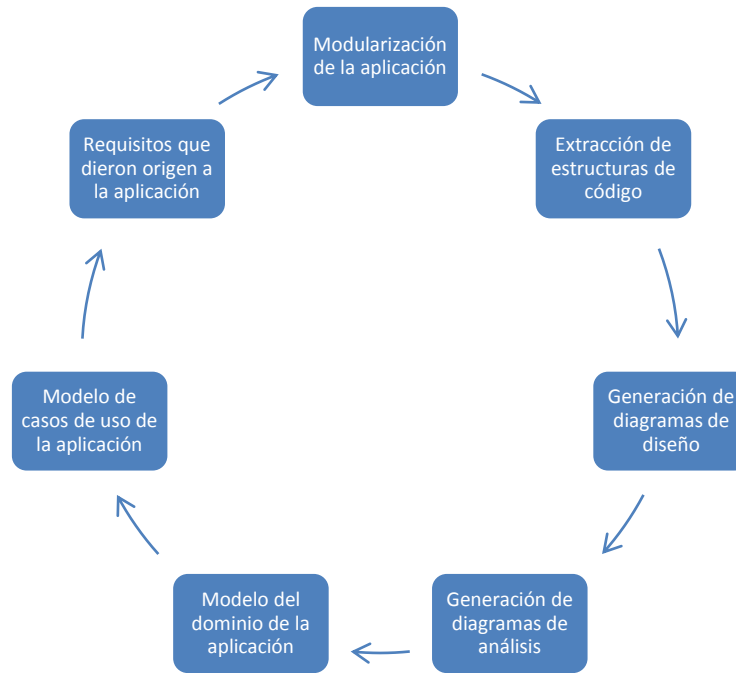


Figura 2. Proceso iterativo de Ingeniería Inversa.

En la figura 2 se aprecia lo iterativa del proceso de Ingeniería Inversa y lo incremental se contempla en la medida en que nuevos módulos sean extraídos de la aplicación original. La figura 3 lo esquematiza.

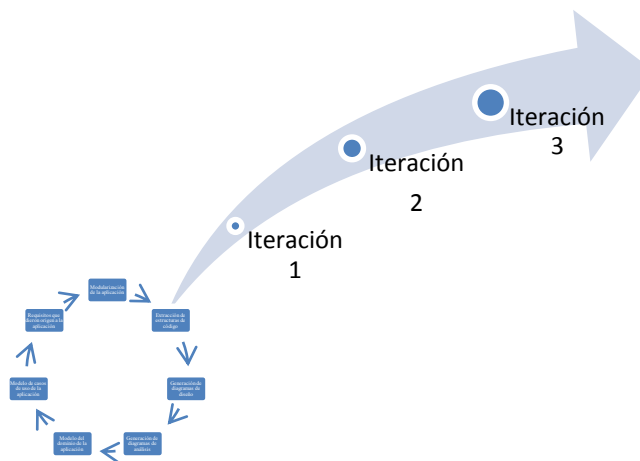


Figura 3. Ingeniería Inversa como proceso iterativo e incremental.

La resultante de este proceso será el inventario de componentes a partir de la aplicación a reconstruir mediante el proceso de Reingeniería de Software. Los datos que se registran para cada componente (en caso de tenerlos) son los siguientes: Numero y nombre del módulo extraído, funcionalidad del módulo, auto(es), fecha de creación, historial de mantenimiento, herramienta de desarrollo y versión, conectividad con otros módulos, algoritmos implicados, entradas y salidas, porcentaje de funcionalidad aportada a la funcionalidad totalidad de la aplicación, descripción del módulo, y tiempo de ejecución.

Sistemas informáticos para los procesos de producción en la industria marmolera

Las aplicaciones informáticas que comúnmente se ofrecen en el mercado corresponden a procesos administrativos y no contemplan en sus productos a los sistemas productivos. Para gestionar empresas del sector de mármoles y granitos desde el punto de vista informático ofrecen: facturación, pedidos, presupuestos, tanto en compra como en ventas, comprobantes especificando obras, para facturarlos después todos juntos, partes de trabajo, facturación de servicios o artículos, contabilidad, remesas, estado de los cobros, pagos, estadística, agentes comerciales, arqueos de caja, entre otros (VERIAL). De aquí la necesidad de reestructurar los sistemas de producción actuales para la marmolera en cuestión.

Evaluación de los sistemas heredados del sector de mármoles y granitos

Para ubicar al sistema heredado se ha utilizado la matriz de valor para el negocio y calidad del sistema. Evaluar el valor que el sistema heredado tiene para el negocio fue uno de los primeros procesos que se realizó, ya que la reestructuración involucra costos en cuanto a lo demandado por el personal involucrado en el proceso. En cuanto a las herramientas de desarrollo propuestas para la Ingeniería Directa, estos son mínimos debido al uso de software de licenciamiento libre. La inversión considerable proviene de la conectividad que ahora se contempla, lo cual no es propiamente demandada por el proceso de reingeniería en sí.

Como parte de esta evaluación se posicionó la aplicación en la matriz de valor y calidad propuesta por (Warren, 1998) adecuado en (Sommerville, 2005).

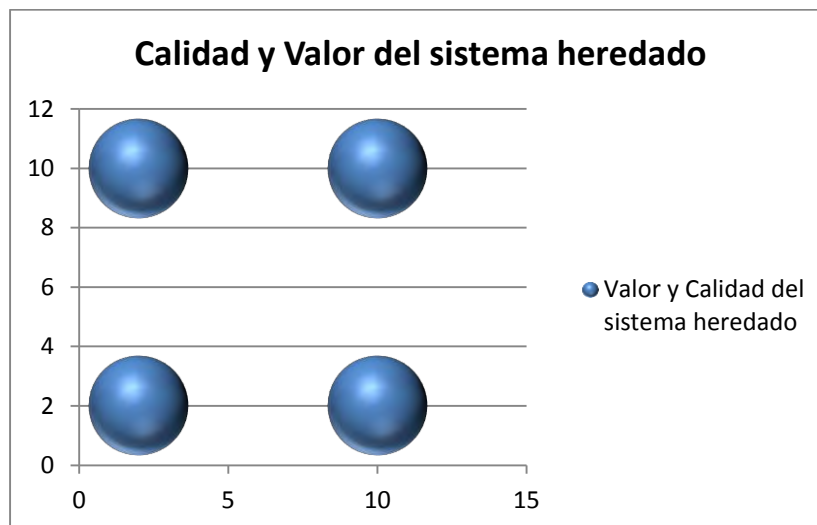


Figura 4. Relación calidad y valor para el negocio del sistema heredado

Baja calidad y bajo valor para el negocio. Cuadrante inferior izquierdo. Mantener estos sistemas en funcionamiento será caro y la tasa de beneficios para el negocio será bastante pequeña. Estos sistemas deberían desecharse.

Baja calidad y alto valor para el negocio. Cuadrante superior izquierdo. Estos sistemas constituyen una importante contribución al negocio, por lo que no pueden desecharse. Sin embargo, su baja calidad significa que son caros de mantener. A estos sistemas debería aplicárseles reingeniería para mejorar su calidad o deberían ser reemplazados, si está disponible un sistema comercial adecuado.

Alta calidad y bajo valor para el negocio. Cuadrante inferior derecho. Estos son sistemas que no contribuyen mucho al negocio, pero que no son muy caros de mantener. No vale la pena reemplazar estos sistemas para que su mantenimiento normal pueda continuar durante más tiempo, ya que no requieren cambios caros y el hardware del sistema es operacional. Si es necesario realizar cambios caros, éstos deberían desecharse.

Alta calidad y alto valor para el negocio. Cuadrante superior derecho. Estos sistemas tienen que seguir manteniendo su funcionamiento, pero su elevada calidad significa que no tienen que convertir en su transformación o reemplazo de los sistemas. El mantenimiento normal de los sistemas debería continuar.

De acuerdo a las directrices de evaluación del software heredado anteriores el software de producción proveniente del sector de mármoles y granito se ubica en el cuadrante superior izquierdo, es decir, tiene un alto valor para el negocio, sin embargo carece casi en su totalidad de documentación y carece de calidad de concordancia con

los nuevos requerimientos en conectividad (sistema web) demandados por la expansión de la empresa. En el inventario de componentes, a este grado de granularidad, se han encontrado módulos desarrollados con cierta calidad técnica que podríamos ubicar en el cuadrante superior derecho. Esto ha facilitado su reconstrucción y ha ahorrado tiempo en esta tarea.

Metodología a seguir en la reconstrucción del software heredado del sector de mármoles y granito

En la tabla 1 se han listado los pasos a seguir en el proceso de reingeniería de los sistemas de extracción y corte del sector de mármoles y granito. Se han combinado varias metodologías de reingeniería que se han mencionado antes y se ha propuesto y desarrollado el proceso de desarrollo unificado para la fase de Ingeniería Directa.

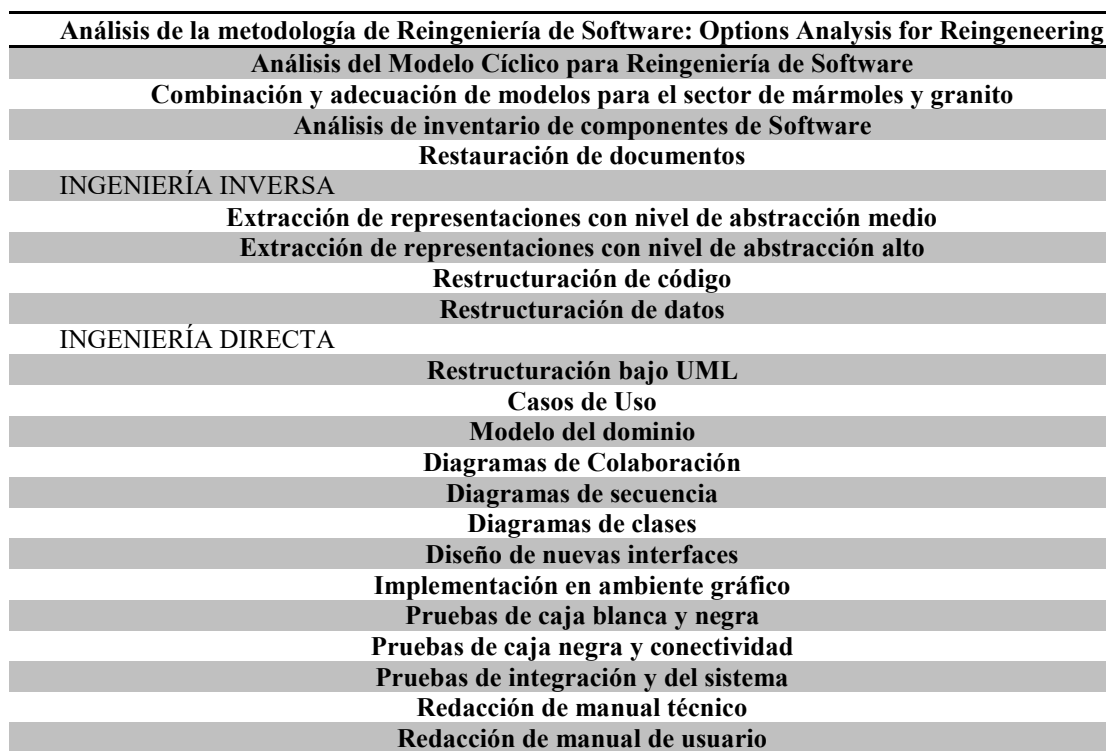


Figura 5. Proceso metodológico para la reingeniería de software de las aplicaciones del sector de mármoles y granito.

Conclusiones y Trabajos Futuros

El problema a resolver ha sido la actualización, modernización y mejora de las capacidades y mantenibilidad del software heredado mediante la aplicación de técnicas y metodologías modernas de reingeniería de software, ingeniería inversa e ingeniería directa.

El caso concreto son las aplicaciones del área de producción de una empresa marmolera de la región de Durango y Coahuila con centros de extracción en estas regiones y en el estado de Veracruz además de un centro de distribución en la ciudad de Miami, Florida, US.

Actualmente las aplicaciones que controlan los procesos de extracción, corte, acabados, producto en proceso y producto terminado se encuentran funcionando en ambientes y bajo plataformas que los hacen ineficientes para los tiempos de respuesta y conectividad que la empresa requiere ya que se encuentra en plena expansión hacia otras regiones del país que presentan excelentes características de sustentabilidad y conservación del medio ambiente para la extracción de mármol.

Otra problemática que se ha resuelto es la facilidad de mantenimiento de estos sistemas ya que actualmente es imposible hacer actualizaciones e incorporar nuevos algoritmos que hagan más óptimo el corte de las piedras y minimicen el desperdicio. La documentación de estas aplicaciones es escasa y para algunos módulos es inexistente.

Al aplicar técnicas y metodologías de Reingeniería de Software se ha conservado la funcionalidad de las aplicaciones, algunos datos de las bases de datos que son importantes y se ha reestructurado el código hacia lenguajes orientados a objeto. Se ha generado la documentación bajo el paradigma unificado de desarrollo, UP, y la documentación del análisis y diseño correspondiente a los casos de uso, modelo del dominio de las aplicaciones, diagramas de colaboración y diagramas de clases.

Los manuales técnico y de usuario, inexistentes actualmente, se entregarán con las aplicaciones reestructuradas.

Referencias

- Pressman, R. S. (2002). *Software Enngineering: A Practitioner's Approach* (Fifth Edition ed.). Mc Graw Hill.
- SEI. (s.f.). *Instituto de Ingenieria de Software*. Recuperado el 1 de septiembre de 2015, de <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>
- Sommerville, I. (2005). *Ingenieria de Software* (Septima edición ed.). Madrid, España: PEARSON EDUCACIÓN, S. A.
- VERIAL. (s.f.). *VERIAL*. Recuperado el 1 de Septiembre de 2015, de Programa de gestión del cimercio, industria y sectores profesionales: <http://www.programa-de-gestion.com/software-de-gestion-comercial-para-marmoles-y-granitos.html>
- Warren. (1998). *The Renaissance of Legacy Systems*. London: Springer.

LA SECUENCIA DIDÁCTICA Y LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE COMO MEDIOS QUE FACILITAN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL ALUMNO

Lic. Abraham Josue Valdes Bernal, Dr. Enrique Navarrete Sánchez

RESUMEN

Esta ponencia busca mostrar la autorreflexión de mi quehacer diario y se apoya de la investigación-acción, que es definida por (McKernan, 1996) como "un estudio científico autorreflexivo de los profesionales para mejorar la práctica". Siendo un espiral cíclico una de las características principales de esta investigación. Su metodología trabaja con los pasos que se resumen enseguida: **problematización** en mi caso los alumnos detectan que no hay una secuencia y que la clase a veces es aburrida; de ahí parto al **diagnóstico** en el cual, por medio del diario reflexivo de alumno y del maestro, además del cuestionario y video se detectó mi deficiencia para poder realizar una secuencia didáctica y emplear estrategias de aprendizaje. Es en el **diseño y aplicación** de una propuesta, donde realice 8 secuencias didácticas sustentadas con estrategias adecuadas que provocan en el alumno el desarrollo de sus competencias.

Palabras clave: Autorreflexión, secuencia didáctica, estrategias de aprendizaje, proceso enseñanza-aprendizaje.

SUMMARY

This presentation find to show self-reflection of my daily activities and it depends on action research, which is defined by (McKernan, 1996) as "a self-reflexive scientific study of professionals to improve practice". It is a cyclical spiral of the main characteristics of this research. Its methodology works with next steps: "la Problematización" in my case the students detect that there isn't sequence and sometimes the class is boring; from here "el Diagnostico" through students and teachers' reflexive daily, besides the video and questionnaire, I detected my failure to make a teaching sequence and the use of learning strategies. In the "design" and "implementation" of a proposal, which I did eight teaching sequences supported by appropriate strategies that causes students develop their skills.

Keywords: Self-reflection, teaching sequence, learning strategies, teaching-learning process.

INTRODUCCIÓN

La investigación en la historia del hombre es parte inherente, ya que por paso de los siglos de vida de la humanidad, el ser humano ha sido objeto de estudio de él mismo, para explicar algunas incógnitas que le provocan duda e inestabilidad. Por ello, el ser humano al buscar estas respuestas desde la antigüedad, se basó en las figuras emblemáticas como los filósofos y pensadores los cuales se han aplicado a dar ciertas respuestas que le han dado orden a la humanidad.

La investigación-acción es el fundamento metodológico de esta ponencia, por tanto, que como lo dice (Elliott, 2010) "es el estudio de una situación social con miras a mejorar la calidad de la acción dentro de ella". Es decir, que como profesional frente a grupo trato de mejorar mi actuación de los problemas que diariamente se me presentan. Por su parte (McKernan, 1996) la define de la siguiente manera: "La investigación-acción es el proceso de reflexión por el cual en un área-problema determinada, donde se desea mejorar la práctica o la comprensión personal, el profesional en ejercicio lleva a cabo un estudio –en primer lugar, para definir con claridad el problema; en segundo lugar, para especificar un plan de acción- que incluye el examen de hipótesis por la aplicación de acción del problema. Luego se emprende una evaluación para comparar y establecer la efectividad de la acción tomada. Por último, los participantes reflexionan, explican los progresos y comunican estos resultados a la comunidad de investigadores de acción. La investigación-acción es un estudio científico autorreflexivo de los profesionales para mejorar la práctica". Se va comprendiendo que este tipo de investigación es un proceso profesionalizante, donde, el mismo profesional identifica sus debilidades y realiza un ejercicio autorreflexivo que le provoca la inquietud de su mejora diaria. La investigación-acción de calidad comparte las características básicas, conservando sus propias especificaciones y se muestran enseguida:

- Cíclica, recursiva. Pasos similares tienden a repetirse en una secuencia similar.

- Participativa. Los clientes e informantes se implican como socios, o al menos como participantes activos, en el proceso de investigación.
- Cualitativa. Trata más con el lenguaje que con los números.
- Reflexiva. La reflexión crítica sobre el proceso y los resultados son partes importantes de cada ciclo. Se comprende entonces que la investigación-acción tiene ciertas características que le dan un lugar y una identidad en específico y que en este trabajo terminal se coloca como elemento rector para poder demostrar una buena autorreflexión.

Se comprende entonces que la investigación-acción tiene ciertas características que le dan un lugar y una identidad en específico y que en esta ponencia se coloca como elemento rector para poder demostrar la autorreflexión.

Es importante tener propósitos los cuales ayuden a que la investigación (Torrecilla, 2014) Citando a Kemmis y McTaggart, menciona que “los principales beneficios de la investigación-acción son la mejora de la práctica, la comprensión de la práctica y la mejora de la situación en la que tiene lugar la práctica”. Así pues la investigación-acción se propone:

- Mejorar y/o transformar la práctica social y/o educativa, a la vez que procurar una mejor comprensión de dicha práctica.
- Articular de manera permanente la investigación, la acción y la formación.
- Acercarse a la realidad: vinculando el cambio y el conocimiento.
- Convertir a los prácticos en investigadores.

Es aquí donde la investigación-acción se utiliza para esta ponencia ya que sus propósitos, son la modificación y reflexión del docente ante su sociedad en el cual está sumergido y forma parte, es decir, es la escuela ese espacio de mejora diaria.

MODALIDADES Y MODELOS DE INVESTIGACIÓN-ACCIÓN.

La investigación-acción señalan tres modalidades de investigación-acción: técnica, práctica y crítica emancipadora, que corresponden a tres visiones diferentes de la investigación-acción.

Modalidad	Objetivos	Rol del investigador	Relación entre facultades y participantes
Técnica-científico	Efectividad, eficiencia de la práctica educativa. Desarrollo profesional	Experto externo	Co opción (de los prácticos que dependen del facilitador)
Practica-deliberativa	La comprensión de los prácticos. La transformación de su conciencia	Rol socrático, encarecer la participación y la reflexión.	Cooperación (consulta del proceso)
Crítica-Emancipatoria	Emancipación de los participantes de los dictados de la tradición, auto decepción, corrección. Su crítica de la sistematización burocrática. Transformación de la organización y del sistema educativo	Moderador del proceso (igual responsabilidad compartida por los participantes)	Colaboración

Tabla1. Descripción de las modalidades de la IA

Es por medio de este cuadro donde se identifica el camino a seguir, son tres maneras de trabajar la investigación-acción, para ellos existen ciertos modelos los cuales son reconocidos por sus diferentes autores:

Modalidad técnico-científico: Modelo Lewin

Según (McKernan, 1996) menciona que cada ciclo se compone de una serie de pasos: planificación, acción y evaluación de la acción. Comienza con una «idea general» sobre un tema de interés sobre el que se elabora un plan de acción. Se hace un reconocimiento del plan, sus posibilidades y limitaciones, se lleva a cabo el primer paso de acción y se evalúa su resultado. El plan general es revisado a la luz de la información y se planifica el segundo paso de acción sobre la base del primero.

Modalidad practica-deliberativa: Modelo de Elliott.

(McKernan, 1996) Refiere que el modelo de Elliott toma como punto de partida el modelo cíclico de Lewin, que comprendía tres momentos: elaborar un plan, ponerlo en marcha y evaluarlo; rectificar el plan, ponerlo en marcha y evaluarlo, y así sucesivamente. En el modelo de Elliott aparecen las siguientes fases:

- Identificación de una idea general. Descripción e interpretación del problema que hay que investigar.
- Exploración o planteamiento de las hipótesis de acción como acciones que hay que realizar para cambiar la práctica.
- Construcción del plan de acción. Es el primer paso de la acción que abarca: la revisión del problema inicial y las acciones concretas requeridas; la visión de los medios para empezar la acción siguiente, y la planificación de los instrumentos para tener acceso a la información.

Modalidad crítica emancipatoria: Modelo Kemmis

Menciona (Torrecilla, 2014) citando a Kemmis que la investigación-acción es el proceso organizado sobre dos ejes: uno estratégico, constituido por la acción y la reflexión; y otro organizativo, constituido por la planificación y la observación. El proceso está integrado por cuatro fases o momentos interrelacionadas: planificación, acción, observación y reflexión. Cada uno de los momentos implica una mirada retrospectiva, y una intención prospectiva que forman conjuntamente una espiral autor reflexiva de conocimiento y acción.

Con estos modelos de trabajo nos da la oportunidad de ser específicos con esta metodología, cabe mencionar que todas o en su mayoría mencionan que es una investigación cíclica y en espiral se describe según (Torrecilla, 2014) en lo siguiente “La investigación-acción se suele conceptualizar como un «proyecto de acción» formado por «estrategias de acción», vinculadas a las necesidades del profesorado investigador y/o equipos de investigación. Es un proceso que se caracteriza por su carácter cíclico, que implica un «vaivén» -espiral dialéctica- entre la acción y la reflexión, de manera que ambos momentos quedan integrados y se complementan. El proceso es flexible e interactivo en todas las fases o pasos del ciclo”. En la espiral de la investigación-acción, el grupo:

1. Desarrolla un plan de acción informada críticamente para mejorar la práctica actual. El plan debe ser flexible, de modo que permita la adaptación a efectos imprevistos.
2. Actúa para implementar el plan, que debe ser deliberado y controlado.
3. Observa la acción para recoger evidencias que permitan evaluarla. La observación debe planificarse, y llevar un diario para registrar los propósitos. El proceso de la acción y sus efectos deben observarse y controlarse individual o colectivamente.
4. Reflexiona sobre la acción registrada durante la observación, ayudada por la discusión entre los miembros del grupo. La reflexión del grupo puede conducir a la reconstrucción del significado de la situación social y proveer la base para una nueva planificación y continuar otro ciclo.

Entendiendo que esta metodología es un proceso por el cual el docente va planificando, actúa, observa su trabajo, por tanto llega a la reflexión de saber que le falta; por tanto se muestra al docente como un ente cambiante que busca siempre su adaptación al medio.

DESCRIPCIÓN DEL METODO

POBLACIÓN

La escuela de Preparatoria Oficial No. 244 perteneciente al sistema del Gobierno del Estado de México, es donde decidí realizar la presente investigación, se localiza en Álvaro Obregón No. 2117. Colonia El Seminario, Localidad Toluca. Municipio: Toluca. La materia que impartí fue Psicología del sexto semestre de preparatoria, que pertenece al campo disciplinar de los Componentes cognitivos y habilidades del pensamiento. Se desarrolló en un grupo con 40 alumnos, 24 mujeres y 16 hombres, edades entre los 16 y 17 años.



Figura 1. Edificio A de la Escuela Preparatoria oficial No. 244

MÉTODO

Se muestra el siguiente modelo propuesto por (Esquivel, 2010) el cual menciona que la investigación acción desarrolla los siguientes pasos:

1 Problematicación: Para formular claramente el problema, se requiere profundizar en su significado, en sus características, en cómo se produce, y en las diferentes perspectivas que del problema pueden existir. Ordenar, agrupar, disponer y relacionar los datos de acuerdo con los objetivos de la investigación, preparando la información a fin de proceder a su análisis e interpretación permitirá conocer la situación y elaborar un diagnóstico.

2 Diagnóstico. Ya identificado el problema y habiendo formulado un enunciado del mismo, se recopila la información. Ésta consiste en recoger diversas evidencias, que deben informar sobre las acciones tal y como se han desarrollado, expresar el punto de vista de las personas implicadas e informar cómo las personas implicadas viven y entienden la situación que se investiga. Este diagnóstico debe contar con una visión proporcionada desde fuera de la organización, buscando triangulación de fuentes y el uso de otros diagnósticos preexistentes.

Estos dos primeros pasos de este modelo se identificaron y son descritos en la siguiente tabla:

INSTRUMENTO	PROBLEMAS IDENTIFICADOS	RESULTADO DEL PROBLEMA
Diario del alumno	Muy tediosa la clase Tuve flojera Hubo desorden No entendí las instrucciones Falto tiempo	Planeación y Secuencias didácticas
Diario del maestro	Falta de motivación de mí hacia mi alumno. Poca organización de mi parte para las actividades. Falta de propiciar cuadrantes de aprendizaje.	Planeación y secuencias didácticas. Estrategias de enseñanza y aprendizaje
Cuestionario	Que no doy una rúbrica y que no se las explico. Soy controlador y serio. Falta un mejor desenvolvimiento del docente en el salón de clases. Falta trabajar con materiales tecnológicos.	Planeación y secuencias didácticas Estrategias de enseñanza y aprendizaje
Video	Falta de estrategias didácticas. Falta de cuadrantes de aprendizaje. Clase tradicional.	Planeación y secuencias didácticas Estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Tabla 2. Resumen de los instrumentos de identificación de problema y diagnóstico.

Teniendo como evidencia esta tabla 2, se muestran las siguientes preguntas inclusivas: ¿Establezco una secuencia didáctica que sea funcional para el desarrollo de competencias de mis alumnos? ¿Las estrategias de aprendizaje son las adecuadas para poder desarrollar sus competencias en el aula?; para esto la IA propone un supuesto de acción, el cual, (Latorre, 2003) lo define como “un apartado muy importante, ya que la considera como la aplicación de técnicas apropiadas que generen un cambio en la práctica”. Considero que mi supuesto de acción es el siguiente: **“La planeación de secuencias didácticas acompañadas por la estrategia de aprendizaje adecuada, crean escenarios que provocan en el alumno el desarrollo de competencias”**

Partiendo del supuesto de acción me propongo diseñar y aplicar mi propuesta:

3 Diseño de una Propuesta de Cambio. En ésta fase se consideran las diversas alternativas de actuación y sus posibles consecuencias. Una reflexión prospectiva permite diseñar una propuesta de cambio y mejoramiento, y definir un diseño de evaluación de la misma. Esto se hace con la intención de anticipar los indicadores y metas que darán cuenta del logro de la propuesta.

4 Aplicación de Propuesta. Después de diseñar la propuesta de acción, ésta se lleva a cabo por las personas interesadas. Cualquier propuesta realizada implica una nueva forma de actuar, un esfuerzo de innovación y mejoramiento de nuestra práctica que debe ser sometida permanentemente a condiciones de análisis, evaluación y reflexión. Es importante que los equipos de trabajo sigan llevando a cabo las actividades planeadas para lograr la mejora, siendo necesarios la negociación y el compromiso.

Esta propuesta consta de lo siguiente:

- Secuencias didácticas (se realizaron 8) con apoyo de las estrategias de aprendizaje.

Materia: Psicología: Unidad de aprendizaje: II: Temas: 1 y 2

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	TEMA	DE QUÉ MANERA FAVORECE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO
Aprendizaje cooperativo (López, 2013)	<i>“El trabajo cooperativo surge cuando se establece una relación recíproca entre un conjunto de personas que, de alguna manera saben contrastar sus puntos de vista con la intención de generar un proceso de construcción de conocimiento.</i>	TEMA 1 Etapas de desarrollo: Infancia Adolescencia	En equipos cada uno de ellos al visualizar un video que describe estas dos etapas del desarrollo (Infancia, adolescentes) y posteriormente desarrollara una mapa mental. Con esto cada uno de ellos dará su punto de vista y lo concretaran en su mapa.
Método del juego de roles. (Pineda, 2015)	El método tiene como objetivo el aprendizaje de un saber hacer, la preparación para desarrollar determinados roles y el análisis del comportamiento en las relaciones interpersonales. Permite el análisis de diferentes situaciones a partir de las representaciones y las interpretaciones que se hagan de las mismas.	TEMA 1 Etapas de desarrollo: Adulthood y vejez.	En equipos los alumnos describirán algunas características de comportamiento de sus padres y abuelos. Con esto realizaran una representación actuada en la cual describirán los rasgos físicos, psicológicos y sociales. Con esto el alumno favorece con experiencia su aprendizaje críticamente reflexivo.
Aprendizaje basado en problemas (ABP) (Díaz, 2010)	<i>“Tiene tres características centrales: A) organiza la propuesta de enseñanza y de aprendizaje alrededor de problemas holísticos y relevantes. B) implican que los alumnos sean protagonistas de las situaciones problemáticas planteadas. C) constituye un entorno pedagógico en el que los estudiantes realizan</i>	TEMA 2 Adaptación al cambio: Evolución personal Plan de vida	Esta estrategia, ayudara a detectar sus áreas de evolución y de ahí partir para poder realizar su plan de vida. Es decir como lo dice la estrategia ayudara a que sea el protagonista de su propia vida. Y de tal manera encuentre nuevos caminos conforme a la solución de problemas y su toma de decisiones.

<i>una fuerte cantidad de actividad cognitiva (solución de problemas y tomas de decisiones) y heurística colaborativa y en la que ellos docentes guían y apoyan en su proceso de explotación/indagación.</i>	El proyecto de vida establece que el alumno, debe considerar sus dificultades y sobre todo la evolución de su vida, los pros y contras y esta estrategia favorecerá el aprendizaje significativo.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 3. Descripción de las estrategias de aprendizaje en las secuencias didácticas.

Estas son algunas de las estrategias de aprendizaje que se aplicaron en las secuencias didácticas, estas favorecen el aprendizaje críticamente reflexivo en el alumno y desarrollan sus competencias.

COMENTARIOS FINALES

En esta ponencia, se propuso un trabajo terminal de grado, el cual fue descrito conforme a la Investigación-acción, el cual, mostro que debe existir un proceso que ayuda al docente o profesional a modificar su práctica, de manera reflexiva.

Este trabajo terminal aún no ha concluido ya que le falta la evaluación, sin embargo, esta parte se desarrollara en este semestre, donde se evalúa lo propuesto y aplicado. (Esquivel, 2010) menciona el quinto paso que es la Evaluación y la determina de la siguiente manera: “Como ya se había mencionado, las evaluaciones se siguen realizando de forma continua durante y al final del proceso de investigación, pues pueden surgir cambios que requieran una redefinición del problema por diferentes razones (porque éste se ha modificado, porque ha surgido otro más urgente, porque se descubren nuevos focos de atención que se requiere atender para abordar el problema original, etc.). Serán la nueva situación y sus consecuencias las que determinen el proceso de investigación; y el probable inicio de otro ciclo en la espiral de la investigación – acción”.

Cabe mencionar que lo que se lleva, logro impactar en los alumnos, fue notorio y significativo realizar secuencias didácticas y con el apoyo de estrategias de aprendizaje, reforzaron y comenzaron a desarrollar las competencias de los alumnos, sin embargo, esto se verificara en la fase final de trabajo terminal.

Bibliografía

- Díaz, B. A. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. México: McGrawhill.
- Elliott, J. (2010). En *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata.
- Esquivel, G. G. (2010). Investigación – Acción: Una Metodología del Docente para el Docente. *Relinguística*, 3-16.
- Juarez, A. v. (2014). *Un acercamiento a la planeación didáctica y el ameno de grupo en mi práctica docente*. México: UAEM.
- Latorre, A. (2003). *La investigación-acción, conocer y cambiar la práctica educativa*. España : Graó.
- Lopez, C. m. (2013). *Aprendizaje, competencias y TIC*. México : Pearson .
- McKernan, J. (1996). *Investigación-acción y curriculum. Metodos y recursos para profesionales reflexivos*. Madrid: Morata.
- Pineda, D. M. (14 de junio de 2015). *cepefsena*. Obtenido de cepefsena: <http://www.cepefsena.org/documentos/METODOLOGIAS%20ACTIVAS.pdf>
- Torrecilla, F. M. (18 de Mayo de 2014). Obtenido de http://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Inv_accion_trabajo.pdf

¿Competencias, capacidades o estrategias?

Julio Cesar Valdez Ahuatzi¹, Juan Crescenciano Cruz Victoria²

Resumen— Las competencias actualmente son algo más que simplemente una tendencia en educación, su aplicación efectiva puede lograr que el aprendizaje sea una realidad. Sin embargo, “desarrollar efectivamente” las competencias no es una tarea sencilla debido a la complejidad que tienen. ¿Qué desarrollar en la formación de los estudiantes, competencias o capacidades? ¿Qué estrategias usar si son muchas las competencias que se tienen que trabajar? ¿Las competencias, capacidades y estrategias deben ser congruentes entre sí? Estas y otras preguntas surgen cuando se trabaja en educación y la institución tiene como modelo el enfoque basado en competencias. El presente trabajo derivado de una investigación documental, sumado a la experiencia docente tiene la finalidad de proponer una “forma” de trabajar las competencias en el proceso enseñanza-aprendizaje, tratando de dar respuesta a las preguntas formuladas.

Palabras clave— Competencias, Enfoque Basado en Competencias, Estrategia, Proceso Enseñanza-Aprendizaje.

Introducción

Competencia es un palabra que en encierra en sus diferentes acepciones un marco complejo en el cual se mueven actualmente la capacitación para el trabajo y la formación de personas, tanto en el mundo laboral como en el educativo. Las competencias aun cuando nacieron en el mundo del trabajo han tenido un impacto importante en educación en todos sus niveles, desde el básico hasta el superior. Su impacto ha sido muy significativo, tanto, que los modelos educativos actualmente están basados en competencias o se están adecuando al enfoque.

Es importante recordar que el concepto de competencia tiene sus inicios en la década de los 70's por McClellan en la Universidad de Harvard (Vargas, Casanova y Montanaro, 2001; Capuano, 2004). Sin embargo, se puede mencionar que ya se usaba antes, como en las *competencias lingüística* de Chomsky a mediados de los 60's o en la *competencia ideológica* de Verón a finales de los sesentas (Tobón, 2005), e incluso, a principios del siglo XX ya se tenía una aproximación en las experiencias de la Universidad Cincinati-Ohio en 1906 en cursos de ingeniería que acercaban a los estudiantes a la práctica a través de convenios con las empresas (Larraín y González, 2008).

La evolución en diferentes aspectos como el económico y productivo fueron el medio de cultivo para que las competencias germinaran debido a la necesidad de contar con personal capacitado para desempeñar funciones que impactaran en la eficiencia y calidad del sistema productivo. Lentamente y de manera tenaz, las competencias se incorporaron al proceso enseñanza-aprendizaje, al diseño curricular y la evaluación.

Las competencias han evolucionado tanto que actualmente se puede referir al enfoque educativo por competencias como Educación Basada en Competencias (EBC), no sin dejar de lado la complejidad que ha provocado su adhesión al sistema educativo. El entorno complejo que rodea a las competencias radica en la complejidad misma de las personas; la movilidad interna de los conocimiento, las habilidades y actitudes que se hace a nivel intrapersonal asociado al desempeño, eso es lo que resulta interesante de las competencias, pero al mismo tiempo las hace complejas en su concepción y aprendizaje. Si se le suma a esta visión el conjunto de acciones encaminadas a su formación, el problema se hace más interesante y que decir si además se le agregan los requerimiento de una nueva sociedad, como la del conocimiento y el amplio abanico que existe de competencias: laborales, específicas, básicas, profesionales, digitales, etc.

Todo esto converge en confusiones y dudas que en forma de cuestionamientos los educadores, facilitadores o formadores se hacen en los diferentes tópicos del quehacer educativo. ¿Qué desarrollar en la formación de los estudiantes, competencias o capacidades? ¿Qué estrategias usar si son muchas las competencias que se tienen que trabajar? ¿Las competencias, capacidades y estrategias deben ser congruentes entre sí? ¿Cómo trabajar las competencias si el listado que existe es extenso? Estas y otras preguntas surgen en la mente del docente. En el presente documento se trata de tener una mayor claridad de cómo trabajar las competencias en la práctica docente, derivado de la experiencia y de una investigación documental.

¹ Julio Cesar Valdez Ahuatzi es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica de Tlaxcala, Tlaxcala, México. juliocesar.valdez@uptlax.edu.mx (autor correspondiente)

² Juan Crescenciano Cruz Victoria es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica de Tlaxcala, México. juancrescenciano.cruz@uptlax.edu.mx

Competencias o capacidades

El concepto de competencias fue introducido por McClellan en la década de los 70's y las definió como la utilización de los conocimientos, las habilidades, destrezas y comprensión necesarios para desarrollar eficazmente un trabajo y resolver problemas (Capuano, 2004); pero es hasta la década de los ochentas cuando las competencias laborales emergen con fuerza en países industrializados con la finalidad de impulsar la formación de mano de obra (Mertens, 1996). Uno de los países precursores de la aplicación del enfoque fue Inglaterra. Las vieron como una herramienta útil para mejorar la relación entre la formación y la realidad de la empresa, para desempeñar efectivamente el trabajo (Vargas, Casanova y Montanaro, 2001). En la década de los noventa el concepto tiene un mayor impulso y consolidación gracias a la evolución de los aspectos productivo y económico del entorno que requería de mano de obra más calificada.

A la fecha han surgido un número considerable de conceptos e incluso se ha generado un abanico extenso sobre tipos de competencias. Su desarrollo, aplicación y análisis son motivos de estudio, pero es posiblemente el menos comprendido tanto por los formadores como los "operadores" que son las personas directamente involucradas en su aplicación. Las competencias en su proceso de desarrollo desde su concepción se han fortalecido y expandido cubriendo áreas importantes en dos principales enfoques: el laboral y el educativo.

El primero es el que surge de la necesidad de las empresas de contar con personal calificado para desempeñar funciones de carácter técnico-productivo. Este enfoque tiene características que definen y determinan el grado de calificación que posee la persona para ser competente en el desempeño eficaz de una función determinada, en relación a una norma ya especificada que determina la calificación, sobre todo en el ambiente laboral. La competencia desde esta perspectiva ha sido definida por diferentes autores como: Vargas, Mertens, Catalano, Avolio, Slagdon, Casanova, Montanaro y Vargas Zúñiga e instituciones como la OIT.

El segundo enfoque, la Educación Basada en Competencias o EBC como se conoce, se manifiesta con mayor fuerza cuando se busca incorporar a las competencias en la formación de personas y para el caso de los niveles medio superior en la formación técnica y superior en las ingenierías, adecuarlo a las necesidades de las empresas, tarea que no ha sido sencilla. Una aproximación de este enfoque se remonta a los años treinta del siglo pasado en los Estados Unidos con la EBNC o Educación Basada en Normas de Competencia (Posada, 2004). Desde ese entonces ha sido un concepto muy controvertido entre representantes de los sectores industriales, gubernamentales y educativos, pero también ha generado consenso en torno a que es un buen punto de partida para elevar los niveles de competencias en un determinado país, para aumentar los recursos que se invierten en programas de capacitación y para hacer posible que otras instituciones no gubernamentales impartan capacitación (Posada, 2004).

Las competencias actualmente se han diversificado tanto que se hace complejo su manejo, implementación y desarrollo, tanto en las empresas como en las instituciones de educación superior. Se observan fragmentadas, complejas o disfrazadas como el remedio milagroso para los males que aquejan al sistema educativo, como en su momento lo comentara Díaz Barriga (2005).

Sin embargo, el enfoque de competencias "tiene elementos interesantes que constituyen un avance en la manera de plantearse, afrontar y buscar soluciones a algunos de los problemas y de las dificultades más acuciantes con los que se enfrenta la educación escolar en la actualidad." (Coll, 2007, p. 34). Las competencias ofrecen un panorama de mejora en el desarrollo profesional de los estudiantes cuando se aplican de manera estratégica.

Los saberes: *saber*, *saber hacer* y *saber ser* (Delors, 1996), son los que al movilizarse de manera interna hacen posible que el sujeto se desempeñe adecuadamente en la realización de una función determinada. El *saber* representa los conocimientos que al ser procesados y entendidos le dan significado a la tarea que debe realizar. El *saber hacer* se refiere al conjunto de capacidades o habilidades que debe ejecutar el sujeto en sincronía con lo que ya se sabe de la función a desempeñar y, el *saber ser* es la valoración de uno mismo para comportarse de cierta manera para el desempeño de la actividad; estos son los pilares o componentes que le dan soporte a competencia, pero que tienen como base la personalidad del sujeto y su experiencia (Valdez, 2014).

¿Qué desarrollar en la formación de los estudiantes, competencias o capacidades? Puede generar confusión el uso de las palabras competencia o capacidad. Las competencias son en un sentido "sencillo" de entenderlas: la movilización interna que hace una persona de los conocimientos, habilidades (capacidades) y actitudes para desempeñar una actividad en particular en un contexto determinado. Las capacidades son entonces las habilidades cognitivas y psicomotrices que ha desarrollado esa persona, conocidas como el saber hacer. De acuerdo con Tobón (2005) las capacidades son "condiciones cognitivas, afectivas y psicomotrices fundamentales para aprender y denotan la dedicación a una tarea". Las competencias son el resultado palpable, demostrable y observable de algo que se tiene que hacer y la capacidad es un elemento que se activa (junto con los conocimientos y las actitudes) para hacer que las competencias sean ejecutadas en el desempeño de una actividad en particular.

Uno de los principales problemas en el desarrollo de competencias es la fragmentación de los saberes. Por una parte se pretende lograr el aprendizaje del *saber* y por otro del *hacer* y del *ser*. El *saber* se refiere al conocimiento,

no a la información que se pueda memorizar, es más bien el procesamiento de la información que la persona hace y la relación que se genera con las capacidades que adquiere, tanto cognitivas como psicomotrices, que al ser integradas a la actitud se logra el desarrollo de la competencia. Es en éste punto donde es importante mencionar respecto a la pregunta, que el desarrollo-construcción-formación de competencias es a través de los saberes. El *saber*, saber *hacer* y saber *ser*. Todo en conjunto.

Es cierto que las capacidades o habilidades corresponde a la competencia a desarrollar, sin embargo, también tienen impacto en otras competencias, lo mismo sucede con los conocimientos, estos tienen impacto en otras competencias y de igual manera las actitudes. Entonces, el desarrollo de las competencias es a través de las capacidades, los conocimientos y las actitudes. Parece obvio, pero es en este punto donde los problemas y confusiones se presentan.

Trabajar las capacidades que forman parte de las competencias (porque son comunes) tomando como base los conocimientos, las actitudes (que también son comunes) y la experiencia acumulada a través del tiempo, hace posible que se pueda trabajar un número de competencias a través de actividades integrales de aprendizaje. Es decir, si la actividad de aprendizaje tiene en su desarrollo los conocimientos, capacidades, actitudes y experiencia integrados y no fraccionados, el desarrollo de la competencia es posible.

Esto responde a otra pregunta *¿Cómo trabajar las competencias si el listado que existe es extenso?* La respuesta está en las capacidades, conocimientos y actitudes que en muchos de los casos son comunes a las competencias. Esto no es casualidad, si aplicamos el análisis funcional podemos desagregar las competencias en capacidades, conocimientos y actitudes. Lo que permitirá trabajar estrategias integrales de aprendizaje.

Estrategias y aprendizaje

¿Qué es estrategia? esa la pregunta de la cual se podría partir para determinar la importancia que tiene la estrategia en la práctica docente en la formación de los estudiantes. El diccionario de la real academia española la define como un arte o traza para dirigir un asunto. David (2008) por su parte la define como el medio por el cual se logra el objetivo. Para Porte significa escoger en forma deliberada ciertas actividades (o procesos) que den al cliente una exclusiva combinación de valor (Emprendedor, 2015). En el ámbito educativo el “concepto de estrategia hace referencia a un conjunto de acciones que se proyectan y se ponen en marcha de forma ordenada para alcanzar un determinado propósito” (Tobón, 2005).

En educación se pueden encontrar estrategias de enseñanza y de aprendizaje y se refieren a “los instrumentos de los que se vale el docente para contribuir a la implementación y desarrollo de las competencias de los estudiantes” (Pimienta, 2012). La estrategia es entonces el conjunto de acciones y medios previamente planeados para lograr los objetivos establecidos.

En este sentido, en relación a la pregunta *¿Qué estrategias usar si son muchas las competencias que se tienen que trabajar?* La respuesta está directamente relacionada con el establecimiento de las capacidades a desarrollar, los conocimientos a procesar y las actitudes a demostrar. Las actividades de aprendizaje integrales es la respuesta. No se puede establecer el *¿Qué aprender?* Como punto de partida para los aprendizajes y hacer algo diferente en el proceso de desarrollo-formación-construcción de las competencias. El *¿Cómo aprender?* Es otro aspecto fundamental en la formación de las competencias.

Se hace mención sobre estrategias de enseñanza y de aprendizaje ya sea de manera aislada o de manera conjunta, sin embargo, una estrategia es algo previamente planeado y diseñado con la finalidad de lograr el fin establecido. En algunos casos, en las sesiones de clase solo se aplica una técnica, método o dinámica de manera aislada, simulando que son estrategias tanto de aprendizaje como de enseñanza bajo el enfoque de competencias, cuando en realidad solamente se pretende que los estudiantes sigan siendo depositarios de información o mantenerlos ocupados de una manera divertida.

En el enfoque de competencias las estrategias van más allá de la fragmentación de los saberes: *saber*, saber *hacer* y saber *ser*. Se tienen que diseñar actividades de aprendizaje integrales que cubran el desarrollo y construcción de conocimientos, la adquisición de habilidades cognitivas y psicomotrices y el fortalecimiento o adquisición de actitudes. Actividades integrales de aprendizaje previamente diseñadas por el docente que integren tanto las diferentes técnicas o métodos didácticas de enseñanza y de aprendizaje como las diversas dinámicas que existen. Así por ejemplo se puede construir una actividad (estrategia) de aprendizaje integral basada en un caso o proyecto que se apoye de mapas mentales, resúmenes, textos cortos, informes, prácticas, entre otros. Pero se tiene que diseñar la estrategia y su aplicación puede durar varias sesiones y/o unidades de aprendizaje. Se tienen que determinar entre otras cosas: *¿Qué conocimientos procesar?*, *¿Qué resultados de aprendizaje se van a obtener?*, *¿Qué evidencias se van a generar?*, *¿Qué actitudes se van a fortalecer o desarrollar?* Y *¿Cómo se va a verificar lo aprendido?*

Competencias, capacidades y estrategias: un todo integrado

Lo anterior permite responder a la siguiente pregunta: *¿Las competencias, capacidades y estrategias son congruentes entre sí?* La respuesta es afirmativa. Las competencias desagregan capacidades, las capacidades se desarrollan a través de los conocimientos y las estrategias son el puente de formación-desarrollo-construcción de las competencias. Las competencias son la capacidad de poner en práctica habilidades de manera integral, conocimientos y actitudes para resolver problemas y situaciones como lo menciona la OCDE (INEE, 2005 en INIDE, 2013). De manera semejante Vargas, Casanova y Montanaro (2001) dicen que las competencias son la capacidad de desempeñar efectivamente una actividad de trabajo movilizandolos conocimientos, habilidades, destrezas y comprensión necesarios para lograr los objetivos que tal actividad supone. Perronoud (1999) por su parte agrega que dicha capacidad implica la movilización de recursos: saberes, capacidades, informaciones, valores, actitudes, entre otros (INIDE, 2013).

La competencia como ya se definió anteriormente que es la movilización interna en el sujeto de los conocimientos, las capacidades y las actitudes para desempeñar una actividad o función específica en un contexto determinado y son palpables solo cuando se desempeña la función o actividad, si se hace un proceso inverso, es decir, si se diseñan actividades de aprendizaje integrales que consideren la experiencia del sujeto como base sobre la cual partir, las capacidades a desarrollar que forman parte de la competencia (que en la mayoría de los casos son comunes), los conocimientos como materia prima para el desarrollo de esas capacidades y las actitudes, que también son comunes en la mayoría de los casos, se podrán diseñar estrategias de aprendizaje integrales congruentes con las competencias. Una alternativa para poder observar todos los elementos de manera conjunta y en perspectiva que facilite construir estrategias de aprendizaje integrales, es diseñar los aprendizajes (Valdez, 2010). Esto significa definir los tres momentos que son fundamentales en el proceso enseñanza-aprendizaje: *¿Qué aprender?* *¿Cómo aprenderlo?* Y *¿Cómo verificar lo aprendido?* El primero se refiere a definir o identificar las competencias a desarrollar, determinar las capacidades, los objetivos de aprendizaje, los resultados de aprendizaje y las unidades de aprendizaje (los conocimientos a ser adquiridos). El *¿Cómo aprender?* se refiere a las actividades o estrategias de aprendizaje integrales, recordando que la estrategia es el camino y los medios para lograr los objetivos propuestos. El último punto es el *¿Cómo verificar lo aprendido?* Que se refiere a la evaluación que también tiene estrecha relación con los dos aspectos anteriores.

Conclusiones

Desarrollar, construir o formar competencias no es tarea sencilla. Diseñar e implementar estrategias integrales de aprendizaje tampoco lo es, sin embargo, cuando se aplica un enfoque estratégico, partiendo de un diseño de los aprendizajes o mínimamente una planeación de los aprendizajes que defina los tres puntos principales del proceso educativo *¿Qué aprender?* *¿Cómo aprenderlo?* Y *¿Cómo verificar lo aprendido?* Resaltando la importancia que tienen las capacidades y las actitudes que en la mayoría de los casos son comunes y los conocimientos requeridos para desarrollar-construir-formar la competencia o las competencias determinadas. Los saberes: *saber*, *saber hacer* y *saber ser* son el puente entre las competencias y las estrategias. La congruencia entre competencias, capacidades, conocimientos, actitudes y estrategias es fundamental para poder lograr el desarrollo de las competencias.

Referencias

- Capuano, Andrea M. (2004). "EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO POR COMPETENCIAS". *Invenio*, 7(013), Noviembre, 139-150. Argentina.
- Coll, César. (2007). "Las competencias en la educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio". *Aula de Innovación Educativa*, 161, 34-39.
- David, Fred R. (2008). *Conceptos de administración estratégica*. PEARSON EDUCACION. 10ª. Ed. México.
- Delors, Jacques (1996). *La educación encierra un tesoro, informe de la UNESCO de la Comisión Internacional sobre Educación para el siglo XXI*. Santillana, Ediciones UNESCO México.
- Díaz, Barriga Ángel. (2005). "El enfoque de competencias en la educación, ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?". *Perfiles educativos*, México.
- Emprendedor (2015). "¿Qué es estrategia? El clásico de Michael Porter", (en línea). Consultado por Internet el 01 de septiembre de 2015. Dirección de internet: <http://emprendedor.com/site/index.php/negocios/emprender/328-que-es-estrategia-el-clasico-de-michael-porter>.
- INIDE (2013). "Informe de Competencias Profesionales en Preuniversitarios y Universitarios de Iberoamérica". *Universidad Iberoamericana de México*, (en línea). Consultado por Internet el 27 de julio de 2015. Dirección de internet: <http://www.universia.net/nosotros/memorias-y-otros-documentos/>.

Larraín Ana María; González F, Luis Eduardo. (2008). "Formación Universitaria por Competencias". Consultado por Internet el 02 de septiembre de 2015. Dirección de internet [http://sicevaes.csuca.org/attachments/134_Formacion %20Universitaria%20por%20competencias.PDF](http://sicevaes.csuca.org/attachments/134_Formacion%20Universitaria%20por%20competencias.PDF).

Mertens, Leonard. (1996). *Competencia laboral: sistemas, surgimiento y modelos*. Montevideo, Cinterfor.

Pimienta Prieto, Julio H. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencias*. PEARSON EDUCACIÓN. México.

Posada, Rodolfo. (2004). "Formación superior basada en competencias, Interdisciplinariedad y trabajo autónomo del estudiante". *Revista Iberoamericana de Educación*. Consultado por Internet el 07 de septiembre de 2015. Dirección de internet: <http://www.rioei.org/deloslectores/648Posada.PDF>.

Tobón, Sergio. (2005). *Formación basada en competencias*. Ecoe ediciones. 2ª. Ed. Bogotá.

Valdez, Julio C. (2010). "Diseño de Aprendizajes para el desarrollo de competencias en la era digital". *CIEBC 2010*. Cartagena, Colombia. ISSN: 2215-9789.

Valdez, Julio C. (2014). *Diseño de i-competences para la integración PyMEs e Instituciones de Educación Superior. Tesis Doctoral*. UPAEP.

Vargas, F.; Casanova, F.; Montanaro, L. (2001). *El enfoque de competencia laboral: manual de formación*. Montevideo: CINTERFOR.

Notas Biográficas

El **Dr. Julio Cesar Valdez Ahuatzi**. Este autor es Profesor de Tiempo Completo y pertenece al Cuerpo Académico de Optimización y Computo Inteligente en la Universidad Politécnica de Tlaxcala, México. Es Maestro en Docencia por la Universidad Iberoamericana y Master en Software Libre por la Universidad Oberta de Cataluña España. Dr. en Planeación Estrategia y Dirección de Tecnología por la Universidad Popular del Estado de Puebla. Ha participado en diversos congresos nacionales e internacionales. Es consultor independiente sobre el enfoque de Educación Basada en Competencias y Tecnologías de Información.

El **Dr. Juan Crescenciano Cruz Victoria** es profesor de tiempo completo y pertenece al Cuerpo Académico de Optimización y Computo Inteligente en la Universidad Politécnica de Tlaxcala, México. Es doctor en Control Automático CINVESTAV-IPN 2007 y Maestro en Control Automático por el CINVESTAV-IPN 2003. Estudió Ingeniería en el Instituto Tecnológico de Orizaba en 1999. Es autor de más de 5 artículos en revistas indexadas y ha ofrecido más de 10 conferencias nacionales e internacionales.

LA EXCEPCION EN MATERIA TRIBUTARIA DE LA DECLARATORIA DE INCONSTITUCIONALIDAD ES VIOLATORIA DE DERECHOS HUMANOS

JESUS ERNESTO VALDEZ ARMENTA

RESUMEN

Es indispensable incorporar la facultad Constitucional a nuestra Suprema Corte de Justicia de la Nación, para que pueda pronunciarse a través de una Declaratoria general de Inconstitucionalidad sobre normas jurídicas en materia Tributaria.

Lo anterior obedece a que sin lugar a dudas, el respeto a los Derechos humanos debe incluir el procedimiento de Declaratoria de Inconstitucionalidad para todo tipo de materias, sin ser la excepción; la materia Tributaria, ya que se permitiría circular en nuestro derecho, a normas jurídicas, que previamente han sido declaradas inconstitucionales y por ende violatorias de derechos humanos.

Sin duda alguna, un tema muy relevante que se ha abordado actualmente es de la figura “Declaratoria de Inconstitucionalidad”, procedimiento que encuentra su fundamento en el artículo 107, fracción II, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, resaltándose el invaluable valor del mismo, por permitir expulsar normas jurídicas inconstitucionales que por jurisprudencia firme se han declarado inconstitucionales, sin embargo existe una gran inconformidad, en cuanto al candado que el precepto antes mencionado contiene, puesto que hace referencia a la desigualdad jurídica que existe entre los gobernados y el Estado mexicano en materia tributaria.

La presente investigación surge por el interés y motivación sobre el respeto de nuestros derechos humanos y sus garantías constitucionales, es por ello que en su desarrollo se presentará una propuesta de reforma constitucional al precepto considerado inconstitucional, por permitir que las normas en materia tributaria, sigan vigentes y aplicables, sin importar que sean violatorias de derechos humanos, por así haberse declarado en jurisprudencia firme de nuestra Corte, por lo que, las autoridades fiscales las siguen utilizando con fines meramente recaudatorios.

INTRODUCCION

Nuestra Constitución Federal en su primer capítulo consagra desde su nombre, la magnitud de la importancia a los derechos humanos al asignarse el mismo como: “De los Derechos Humanos y sus Garantías”, esto mediante su reforma de fecha 10 de junio de 2011. Luigi Ferrajoli, sostiene que los derechos fundamentales son “todos aquellos derechos subjetivos que corresponden universalmente a “todos” los seres humanos en cuanto dotados del status de personas, de ciudadanos o personas con capacidad de obrar”.

Puede apreciarse que la declaratoria general de inconstitucionalidad es aquella figura del juicio de amparo por medio de la cual el Poder Judicial de la Federación, de conformidad con las facultades que le otorgan los artículos 103, fracción I, y 107, fracción II, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, declara la invalidez de una norma general con efectos generales hacia todos los gobernados o efectos erga omnes; es decir, la expulsa del sistema jurídico para que ésta no vuelva a ser aplicada a ningún particular, por su incompatibilidad con el texto constitucional, garantizando con ello, la protección a los derechos humanos.

La reforma constitucional del 06 de junio de 2011, viene a fortalecer las instituciones conocidas como: el principio de relatividad de las sentencias y la declaratoria de inconstitucionalidad, por ser dos entes distintos con un mismo origen y cuya naturaleza propia los hace se complementen, y no que se sustituya uno por el otro, sino que convivan en nuestro sistema jurídico como dos figuras jurídicas con fines específicos y definidos en nuestra legislación.

Ahora bien, la fuerza real de la jurisprudencia se ve fortalecida con el procedimiento de Declaratoria de Inconstitucionalidad, ya que se establece en el artículo 107 fracción II, Constitucional, el procedimiento para expulsar de nuestra sistema jurídico, todas aquellas normas generales que sean consideradas inconstitucionales y por ende violatorias de derechos humanos.

Es sin lugar a dudas, un mecanismo de gran utilidad ya que, convierte a nuestro País, en un pilar internacional protector de los derechos humanos, al contar con una herramienta expulsora de normas inconstitucionales.

Por lo tanto, la definición de declaratoria nos transporta sin lugar a dudas a definirlo como aquel mecanismo que permite al Poder Judicial de la Federación, en primera instancia el informar, al órgano emisor de la norma general sobre su inconstitucionalidad, y si en un plazo de 90 días naturales no se reforma o adecua a nuestra Constitución, nuestra Suprema Corte, procederá a declararla inconstitucional.

CUERPO PRINCIPAL

La Declaratoria General de Inconstitucionalidad, como se precisó anteriormente se encuentra estipulada en la fracción II del artículo 107 Constitucional y su mecánica de implementación, se desarrolla en los artículos 231 y siguientes de la Ley de Amparo; la cual, tiene como finalidad el dar efectos generales, prácticamente a la jurisprudencia en materia de inconstitucionalidad de leyes, es decir, producir la invalidez general de la norma, declarada inconstitucional por nuestra jurisprudencia.

Esto es así, ya que cuando se haya emitido por segunda ocasión, una sentencia que ha resuelto sobre la inconstitucionalidad de una norma general, se emite primeramente el aviso a la autoridad creadora de la norma inconstitucional; se insiste, no se va a incluir pronunciamiento alguno en la sentencia, sino en documento por separado, por medio del cual se hace dicha comunicación.

Este punto se puede observar en la disposición constitucional, ya que en el segundo párrafo de la fracción II del artículo 107 Constitucional, precisa que la Corte deberá dar aviso a la autoridad emisora de la norma cuando se presente el segundo criterio de inconstitucionalidad, se refiere evidentemente, a los amparos indirectos en revisión, que está conociendo la Corte o sus salas, sin incluir a los que están conociendo los tribunales colegiados.

Una vez que se haya sentado jurisprudencia, por reiteración, en donde se determine la inconstitucionalidad de una norma general, nuestra Suprema Corte, ya no informará únicamente, sino que, notificará a la autoridad emisora, para que ésta, en un plazo de 90 días naturales, supere el problema de inconstitucionalidad, reformando, modificando o derogando la norma en comento.

Los mecanismos de derechos humanos son órganos que vigilan y cooperan con el cumplimiento de las obligaciones y compromisos aceptados por los países miembros de Naciones Unidas, derivados de tratados y otros instrumentos internacionales de derechos humanos.

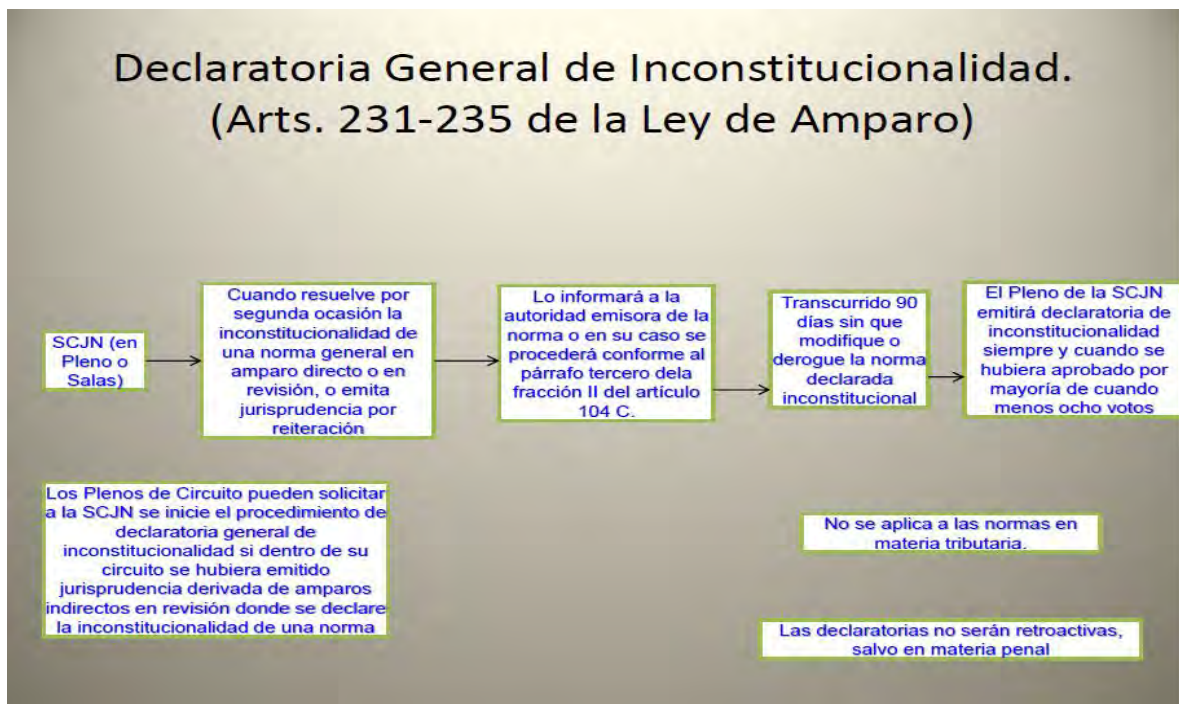
A nivel internacional se ha luchado incansablemente por tener un mundo más humano, sin injusticias, las cuales han sido denunciadas por líderes mundiales que sacrificando su integridad personal se han hecho notar a nivel mundial.

Esta lucha individualizada, se va popularizando al ser un problema común para el resto de ciudadanos, por lo que se encienden los ánimos y se globaliza la injusticia hasta convertirse en una lucha considerada como propia por los Partidos Políticos y por los demás organizaciones sociales, quienes logran elevar a categoría de norma jurídica dichas garantías, convirtiéndose en un derecho humano.

Por lo tanto, estas violaciones de Derechos Humanos se han ido disminuyendo en nuestro País, en gran parte por la función que realiza nuestra Suprema Corte de Justicia de la Nación, al resolver cada una de las controversias que se van presentando ajustadas al respeto de los derechos humanos , al resolver en base a todo el derecho existente y no únicamente basado en la ley de materia, sino en el derecho mostrado que se vive a diario en los tribunales.

Resultando que dicho derecho se fortalece primordialmente por los casos resueltos, los cuales dan origen a criterios jurisprudenciales, los cuales al resolver por segunda ocasión la inconstitucionalidad de una norma general en amparo directo o en revisión, o en jurisprudencia por reiteración, informa a la autoridad emisora de dicha norma para que la modifique o derogue y de no ser así, emitirá la correspondiente declaratoria de inconstitucionalidad, como se observa en el cuadro 1, aquí señalado.

CUADRO 1



Como se aprecia en el cuadro 1, dicho procedimiento de declaratoria de Inconstitucionalidad, no se aplica para normas jurídicas en materia tributaria, esto es, excluye a dicha materia del pronunciamiento de nuestra Corte, para declararla inaplicable por violatoria de derechos humanos, permitiendo que dichas normas tributarias se sigan aplicando a los ciudadanos con el único de interés de recaudar tributos, sin importar que dichas formas de contribución sean las más violatorias de derechos humanos

Como se señaló anteriormente, este “logro jurídico” excluyó de su protección a la materia tributaria, lo que cae en violación de derechos humanos y sus garantías por parte del Estado, a los gobernados, al cobrarles impuestos con el conocimiento de que están fundamentándose en una norma jurídica inconstitucional.

CONCLUSIONES

La Declaratoria de Inconstitucionalidad, declara la invalidez de una norma general; esto es, prácticamente se da un tipo de jurisprudencia con efectos generales hacia todos los gobernados y gobernantes, o lo que es lo mismo; efectos erga omnes, con la salvedad que se crea un ente jurídico derivado de la jurisprudencia, que es la declaratoria de inconstitucionalidad.

Esto es así, ya que nuestros servidores públicos le deben obediencia a dichas normas jurídicas y las van a seguir aplicando mientras estén vigentes.

Posteriormente, los Derechos Humanos son relevantes en nuestra sociedad mexicana, el Estado mexicano es parte a nivel internacional de un mundo que ha venido luchando durante nuestra historia para lograr el respeto de nuestros derechos humanos y sus garantías, existen mecanismos jurídicos que hacen valer estos derechos y que sean respetados por toda sociedad, como lo es la Corte Interamericana de Derechos Humanos, quien tiene competencia para conocer de aquellos asuntos de los Estados que sean parte del Pacto de San José, Costa Rica, denominado Convención Americana de Derechos Humanos, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en sus preceptos obliga a los poderes públicos a respetar los derechos humanos y a ser intermediario entre los gobernados y gobernantes para dar solución a cualquier controversia o conflicto entre la sociedad mexicana.

Como lo ha sostenido DWorking, “Los derechos individuales son triunfos políticos en manos de los individuos. Los individuos tienen derechos cuando, por alguna razón, una meta colectiva no es justificación suficiente para negarles lo que, en cuanto a individuos, desean tener o hacer, o cuando no justifica suficientemente que se les imponga una pérdida o un perjuicio”.

El texto constitucional señala en su artículo 102, todo un mecanismo que permite inconformarse contra las leyes y contra los actos de autoridad que vulneren los Derechos Humanos, incluyendo la figura de la inconformidad y la facultad investigadora de este órgano, a quien le da el poder de emitir Recomendaciones, que son prácticamente acatadas, casi como órdenes judiciales por parte de nuestras autoridades.

Miguel Carbonell, señala: “La CNDH es, de acuerdo con el texto mencionado, es un órgano constitucional autónomo, como lo son también, en nuestro ordenamiento, los tribunales agrarios, el Banco de México y el Instituto Nacional Electoral.”

Principio Pro-persona.- es un criterio hermenéutico que informa todo el derecho de los derechos humanos, en virtud del cual se debe acudir a la norma más amplia, o a la interpretación más extensiva, cuando se trata de reconocer derechos protegidos e, inversamente, a la norma o a la interpretación más restringida cuando se trata de establecer restricciones permanentes al ejercicio de los derechos o su suspensión extraordinaria. Este principio coincide con el rasgo fundamental del derecho de los derechos humanos, esto es, estar siempre a favor del hombre.

Sin lugar a dudas dicho principio obliga al juzgador a pronunciar sentencias más justas y humanistas con la aplicación del derecho en general y no solo la norma concreta

Por lo tanto, al excluirse en el precepto Constitucional 107, fracción II, párrafo III, a la materia tributaria, estipula un candado, al señalar:

“Lo dispuesto en los dos párrafos anteriores no será aplicable a normas generales en materia tributaria.”

Señala el maestro Diez Picazo: “El principio de Igualdad consiste en el mandato de trato igual referido a las autoridades encargadas de aplicar la ley, es decir, este mandato se dirige de manera fundamental a los poderes Ejecutivo y Judicial. Por su parte, el principio de igualdad ante la ley es un mandato dirigido al legislador para que no establezca en los textos legales diferencias no razonables o no justificadas para personas que se forma injustificada a personas que se encuentran en circunstancias desiguales.

Es por ello, que al no cumplir los legisladores con el principio de igualdad por incluir dentro del texto constitucional multicitado, la excepción en materia tributaria y con ello evitar que las mismas sean declaradas inconstitucionales, sin justificar dicha diferencia con las demás materias, como la penal, agraria, laboral, de seguridad nacional, etc.

Lo anterior, lo consideramos violatorio a derechos humanos y sus garantías, es por ello que la presente investigación recae a la expulsión o modificación del mencionado precepto, ya que no permite que se subsanen normas de carácter general en materia tributaria. Esto significa que no hay una igualdad jurídica por parte del Estado gobernante hacia sus gobernados, quedando desprotegida los individuos en nuestro País ya que sabemos que no toda la ciudadanía acude a juicio; esto es, no toca la puerta de la justicia ante el Poder Judicial, ya sea por ignorancia o por falta de recursos económicos, la multicitada Declaratoria hace justicia por estas personas sin acudir a juicio, lo que demuestra un Estado Fuerte y decidido a contar con leyes justas que respeten los Derechos Humanos.

REFERENCIAS

Carbonell, Miguel, Elementos de derecho constitucional, 2ª. Ed., México, Frontamara, 2006, pp.103 y ss

Diez Picazo, Luis María, “Sobre igualdad ante la ley”, la democracia constitucional. Estudios en Homenaje al profesor Francisco Rubio Llorente, Madrid. CEPC, UCM, Tribunal Constitucional, 2002, t.I.pp.469 y ss.

Dworking, Ronald, Los derechos en serio, Barcelona, Planeta- Agostini, 1913, p.37

Ferrajoli, Luigi, Derechos y garantías. La ley del más débil, Madrid, Trotta, 1999, p.37

Mónica Pinto, “El principio pro homine.”

Conglomerados de riesgo de dengue en Culiacán, Sinaloa

Jorge Alberto Valdéz Cota ¹, Felipe Peraza Garay ², René Castro Montoya,³ Edgardo López Quintero⁴

Resumen— En las últimas décadas ha aumentado la incidencia de dengue en el mundo, la OMS calcula que cada año se producen entre 50 y 100 millones de infecciones por el virus en el mundo. En México en 2013 hubo un total (confirmados) de 18,667 casos de fiebre hemorrágica, 43,663 Fiebre por dengue y 104 defunciones, que significa un incremento de 23.7% en un año, de estos 1458 casos ocurrieron en Sinaloa. El control del vector es la mejor arma para disminuir la incidencia del dengue. En este trabajo se identifican conglomerados de mayor riesgo de dengue en la zona urbana de la Culiacán, México utilizando SaTScan™.

Palabras clave—Dengue, zonas de riesgo, SATSCAN.

Introducción

El dengue es una enfermedad infecciosa producida por la inoculación de un virus, llamado el virus del dengue, a través de la picadura de un mosquito, el *Aedes aegypti*. La mayoría de las infecciones de dengue son asintomáticas. Los síntomas del dengue van desde una fiebre moderada a una incapacitante, puede evolucionar a la forma grave del dengue e incluso a la muerte. (OPS, 2014)

La OMS calcula que cada año se producen entre 50 y 100 millones de infecciones por el virus del dengue en el mundo. Y más de 2500 millones de personas (más del 40% de la población mundial) están en riesgo de contraer el dengue. Murray y cols. (2013) sugieren que ocurren 390 millones de infecciones por dengue en el mundo, incluyendo las sospechosas.

En América, la incidencia de dengue se ha incrementado, de 1,033,417 casos en la década de los ochenta, a 2,725,405 en los noventa y hasta 4,759,007 entre el 2002 y el 2007. En América entre 2009 y 2012 se notificaron en promedio más de un millón de casos anuales, en los que se incluyen 33,900 casos graves y 835 muertes. Y en el 2013 se observaron más de 2.3 millones de casos de los cuales 37,705 fueron graves y se presentaron 1,289 muertes asociadas a la enfermedad; es decir cinco veces más que los 517,617 casos en 2003 y una incidencia de 430.8 por cada 100 mil. En el año 2014, hasta la semana epidemiológica número 14, se habían reportado un total de 275,787 casos de dengue en todo el continente para una incidencia de 52.7/100 mil habitantes. En México y Centroamérica se reportan 35,197 casos.

En México en el año 2013 hubo un total de 18,667 casos de FHD (confirmados), 43,663 FD y 104 defunciones comparado con los 17,706, 32,662, 50,368 y 170 con respecto al 2012; esto significa un incremento del 23.7% en casos confirmados (FHD+FD) en un año. Del total de 62,330 casos de Dengue confirmados en México en 2013, 1458 casos (FD 946, FHD 512) ocurrieron en Sinaloa comparado con los 125 casos observados en el 2012. En general, en Sinaloa se observaron de 5,780 casos probables de Dengue en 2013 y 906 en 2012.

Los factores asociados con la aparición y distribución del dengue son una larga lista que incluyen factores ambientales (localización, temperatura, humedad), sociales (densidad de la población, tipo de vivienda, suministro de agua) y microfactores como el hospedero (sexo, edad, grado de inmunidad, condición de salud, ocupación), agente (cepas, nivel de viremia) y vector (abundancia del mosquito, densidad de hembras adultas). (Mena y cols, 2011)

Actualmente, el control del vector es la mejor arma para disminuir la incidencia del dengue y sus manifestaciones severas; para llevarla a cabo se requiere una estrategia integral con métodos que incluyan

¹ Ing. Jorge Alberto Valdéz Cota es Profesor Investigador de la Universidad de Occidente.

jorge.valdezcota@gmail.com

² Dr. Felipe Peraza Garay es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Sinaloa. fperaza@uas.edu.mx (autor corresponsal)

³ Dr. René Castro Montoya es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Sinaloa. renec@uas.edu.mx

⁴ Ing. Edgardo López Quintero es Profesor Investigador de la Universidad de Occidente. edgardo.lopez@udo.mx

control químico, biológico y físico, donde participen todos los sectores involucrados y de la participación activa de la comunidad.(Tuiskunen-Bäck y Lundkvist, 2013) Sin embargo, para que la participación sea efectiva es importante contar con información entomológica, epidemiológica y social, que incluya áreas de riesgo para focalizar las acciones. Se deben constituir redes de localidades de manera que la estrategia de control sea más eficaz (Gómez-Dantés y cols. 2011).

Los sistemas de información geográfica se han utilizado frecuentemente para mapear diferentes enfermedades como es el caso del dengue, encontrar factores de riesgo o detectar áreas de riesgo (conglomerados). El objetivo fue detectar las zonas de mayor incidencia de dengue en la zona urbana de la ciudad de Culiacán, Sinaloa, que puede utilizarse como mapa de riesgo de dengue, utilizando el estadístico espacial de rastreo.

Material y Métodos

Detección de zonas de riesgo. Se utilizan los métodos desarrollados por Kulldorf llamado SaTScan y disponible en www.stascan.org. Se seleccionó el modelo de Poisson dado que se conoce el tamaño de la población en cada sector y por tanto en riesgo, el cual fue la unidad de medida geográfica. Se determinó el tamaño máximo del cluster de un kilómetro. Se utilizó el Mapa Digital de INEGI y Google earth para contruir los mapas.. Se consideró el área urbana de Culiacán dividida en 774 sectores. Los datos consisten en el número de casos de dengue por sector confirmado en el año 2013. Los datos de casos de dengue fueron proporcionados por la Secretaría de Salud del Gobierno de Sinaloa y la población por sector se obtuvo de INEGI.

Resultados

El total de 774 sectores considerados contienen 505 casos, se observó al menos un caso de dengue en 239 (30.1%) sectores. Se detectaron 18 zonas de riesgo las cuales contienen 148 (19.1%) sectores y 282 (55.8%) casos. Y siete sectores fueron estadísticamente significativos. La significancia se interpreta que existe un elevado riesgo en el conglomerado comparado con el exterior a él. De los siete conglomerados significativo tres se encuentran cercano a ríos o a uno de los canales de riego que cruzan la ciudad, el resto de conglomerados se encuentra en medio del parque de mayor tamaño de la ciudad y de la central de abastos. (Ver Tabla 1 y Figura 1 y 2).

Tabla 1. Conglomerados detectados

Conglomerado	Número de sectores	Número de casos	Población	Riesgo relativo	Sig.
1	25	71	18243	6.22	.000
2	15	52	10803	7.45	.000
3	8	17	3601	6.85	.000
4	1	7	374	26.74	.000
5	3	12	2031	8.51	.000
6	3	12	2512	6.87	.000
7	36	28	14191	2.89	.005
8	18	16	7311	3.15	.142
9	16	14	6321	3.18	.305
10	3	4	464	12.24	.354
11	5	14	6775	2.97	.506
12	2	11	4689	3.36	.594
13	3	6	1775	4.81	.855
14	1	2	126	22.46	0.932
15	1	4	960	5.91	.981
16	5	7	3094	3.22	.997
17	2	2	225	12.04	.999
18	1	3	671	6.33	.999
Total	148	282			



Figura 1. Sectores geográficos y conglomerados de riesgo por dengue en la ciudad de Culiacán

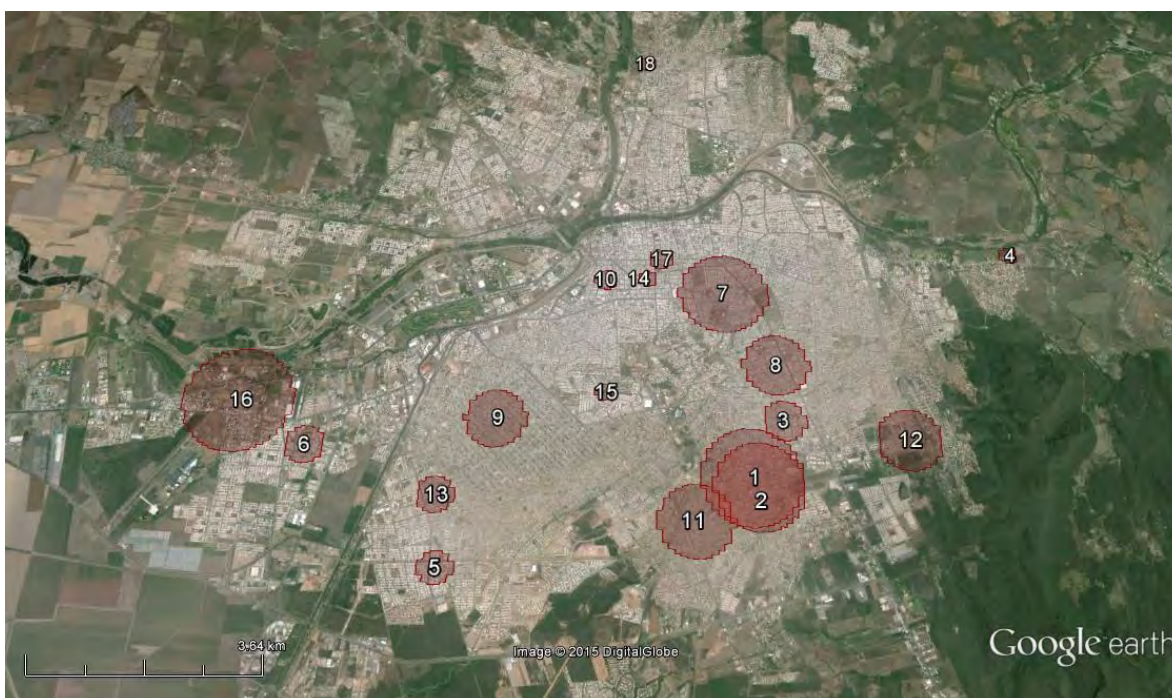


Figura 2. Conglomerados de riesgo por dengue en la ciudad de Culiacán

Conclusiones

Con el uso del SaTScan se logró detectar la presencia de conglomerados de riesgo de dengue en la ciudad basado solo en el número de casos y el total poblacional, por tanto el riesgo se interpreta con el número de casos entre el total poblacional. En necesario incluir las variables que los distintos autores han considerado como factores de riesgo de dengue para mejorar la predicción de las zonas de riesgo. De manera importante

aquellas que pueden prevenirse. La identificación de zonas de riesgo por presencia de dengue puede utilizarse para aplicar campañas preventivas antes de la aparición en los próximos años.

Referencias

Organización Panamericana de la Salud. Dengue. Accesado el 25 de Julio de 2014. Disponible en: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=264&Itemid=363&lang=e.

Murray NEA, Quam MB, Wilder-Smith A. Epidemiology of dengue: past, present and future prospects. *Clin Epidemiol* 2013;5: 299–309.

Mena N, Troyo A, Bonilla-Carrión R, Calderón-Arguedas Ó. Factores asociados con la incidencia de dengue en Costa Rica. *Rev Panam Salud Publica*. 2011;29(4):234–42

Tuiskunen-Bäck A, Lundkvist A. Dengue viruses an overview. *Infection Ecology and Epidemiology* 2013; 3 (19839): 1-21.

Gómez-Dantés H, San Martín JL, Danis-Lozano R, Manrique-Saide P, Grupo de dengue. La estrategia para la prevención y el control integrado del dengue en Mesoamérica. *Salud Publica Mex* 2011;53 (sup.3):

Evaluación Termodinámica y Aplicación de Control Automático en un Transformador Térmico de Doble Etapa para Recuperación de Calor de Desecho

M.I.C.A. Carmen Valeria Valdez Morales¹, Dr. R. J. Romero D.²

Resumen - Un transformador térmico de doble etapa o *DSHT* (por sus siglas en inglés de *Double Stage Heat Transformer*), es un dispositivo que utiliza fuentes térmicas de temperatura relativamente baja (alrededor de 80°C), que mediante un ciclo termodinámico revaloriza la energía suministrada, aumentando la temperatura de la fuente térmica para ser reutilizada en otro proceso a una temperatura mayor. El presente trabajo describe una aproximación para la aplicación de un control automático de un *DSHT* que opera con la mezcla Carrol-agua, para recuperación de calor de desecho industrial. Se muestra el programa de adquisición de datos, la estrategia de automatización del sistema con la evaluación termodinámica que permite identificar, estabilizar y modificar las variables a controlar, así como la operación del sistema y su capacidad para revalorizar energía.

Palabras clave - Transformador térmico, revalorización de energía, control automático

Introducción

El tema de revalorización y ahorro de energía es un tema de importancia en sectores industriales, debido a que requieren una gran cantidad de energía para su funcionamiento, tan solo el sector energético produce alrededor de dos tercios de las emisiones de gases de efecto invernadero, ya que más del 80% del consumo mundial de energía se basa en combustibles fósiles, sin embargo hay un creciente esfuerzo para capturar y reutilizar el calor residual en todos los tipos de los sistemas de conversión de energía, por lo que se buscan nuevas tecnologías y técnicas que mejoren el uso de recursos energéticos, así como aumentar la eficiencia de este tipo de sistemas. Una de estas tecnologías son las bombas de calor, en particular, los transformadores térmicos por absorción, que permiten la reutilización de energía térmica residual revalorizando los recursos energéticos tales como: solar, geotérmica y biomasa.

El uso de un transformador térmico de ciclo avanzado o transformador térmico de doble etapa *DSHT* (por sus siglas en inglés *Double Stage Heat Transformer*), es una acoplamiento de dos transformadores térmicos de una etapa *SSHT* (por sus siglas en inglés *Single Stage Heat Transformer*), estos dispositivos permiten una mayor revalorización de la calidad de energía de desecho a un mayor nivel térmico, utilizando fuentes térmicas de temperatura relativamente baja (alrededor de 80°C) que mediante un ciclo termodinámico aumenta la temperatura de la fuente térmica para ser reutilizado en otro proceso (Ibarra et al. 2015).

Descripción del Método

El transformador térmico de doble etapa (*DSHT*) es un acoplamiento de dos transformadores térmicos de una etapa *SSHT* (por sus siglas en inglés de *Single Stage Heat Transformer*), se compone de un total de diez intercambiadores de calor de placas, como se muestra en la Figura 1. Un transformador térmico de una etapa o *SSHT* consta de 5 componentes principales: Un evaporador, un condensador, un generador, un absorbedor y un economizador. Este dispositivo utiliza una mezcla de fluido de trabajo – absorbente para realizar la revalorización de la energía que se suministra en el evaporador y en el generador. La mezcla diluida en absorbente, se conduce del absorbedor hacia el generador donde el fluido de trabajo se vaporiza parcialmente utilizando una cantidad de calor Q_{GE} . El fluido de trabajo evaporado es enviado al condensador donde cambia de fase al rechazar una cantidad de calor Q_{CO} . El condensado obtenido se bombea al evaporador donde sufre un cambio de fase a una presión mayor que la presión en el generador utilizando una cantidad de calor Q_{EV} , por último, el vapor proveniente del evaporador se pone en contacto con la solución concentrada en el absorbedor bombeada desde el generador donde se produce una reacción exotérmica y cede una cantidad de calor Q_{AB} para iniciar nuevamente el ciclo.

Para el caso del *DSHT* la cantidad de calor cedida por el absorbedor de la primera etapa Q_{AB} alimenta al evaporador de la segunda etapa, por lo que el fluido de trabajo es evaporado a una temperatura y presión mayor que en el evaporador de la primera etapa, por lo que el fluido de trabajo es evaporado a una temperatura y presión mayor que en

¹ La M.I.C.A. Carmen Valeria Valdez Morales, es estudiante de doctorado en el Posgrado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas – UAEM, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa (62209), Cuernavaca, Morelos, México. carmen.valdez@uaem.mx

² El Dr. R. J. Romero D., es Profesor Investigador de Tiempo Completo en el Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas – UAEM, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa (62209), Cuernavaca, Morelos, México. rosenberg@uaem.mx

el evaporador de la primera etapa, esto permite que la cantidad de calor cedida por el absorbedor de la segunda etapa Q_{AB2} alcance una temperatura mayor que en el absorbedor de la primera etapa.

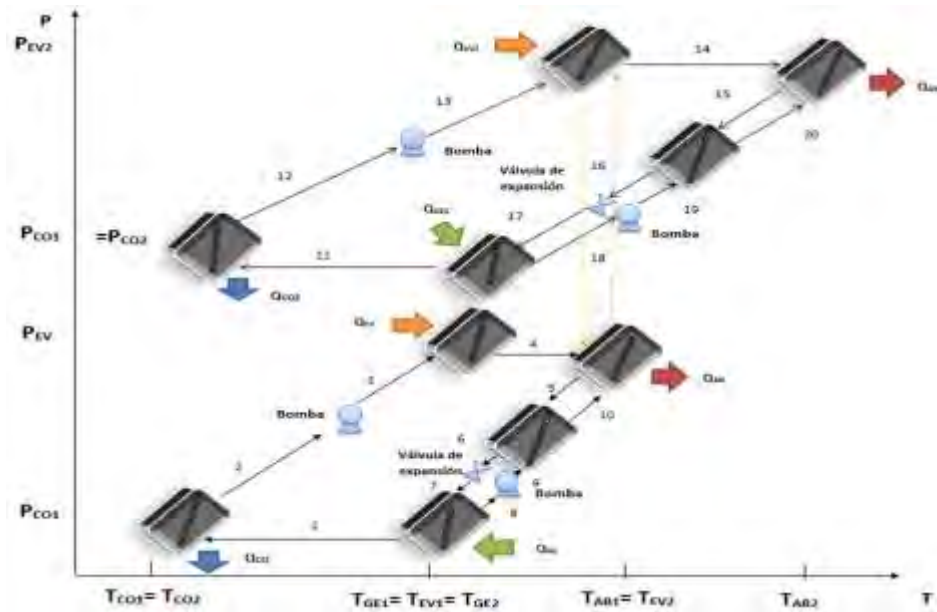


Figura 1.- Diagrama esquemático de un *DSHT*

Existen sistemas de control implementados a transformadores térmicos utilizando energía geotérmica (Boait et al. 2011 y Minh y Cheoi 2013), solar y sistemas de refrigeración por absorción, (Genssle, Stephan, 2000). Sin embargo, para un transformador térmico de doble etapa (*DSHT*) no existe un sistema de control para el sistema, la importancia de dicha implementación es debido a que el sistema es altamente no lineal que cuenta con un gran número de variables que complican el control automático. , así como la repetitividad de las condiciones de operación, esto significa no poder obtener los parámetros deseados para lograr una revalorización del calor de desecho. En la Figura 2 muestra el estado estable de temperaturas del *DSHT* de una prueba experimental, condiciones que el control automático permitirá repetir de acuerdo a las especificaciones que se ingresen al momento de iniciar las pruebas experimentales.

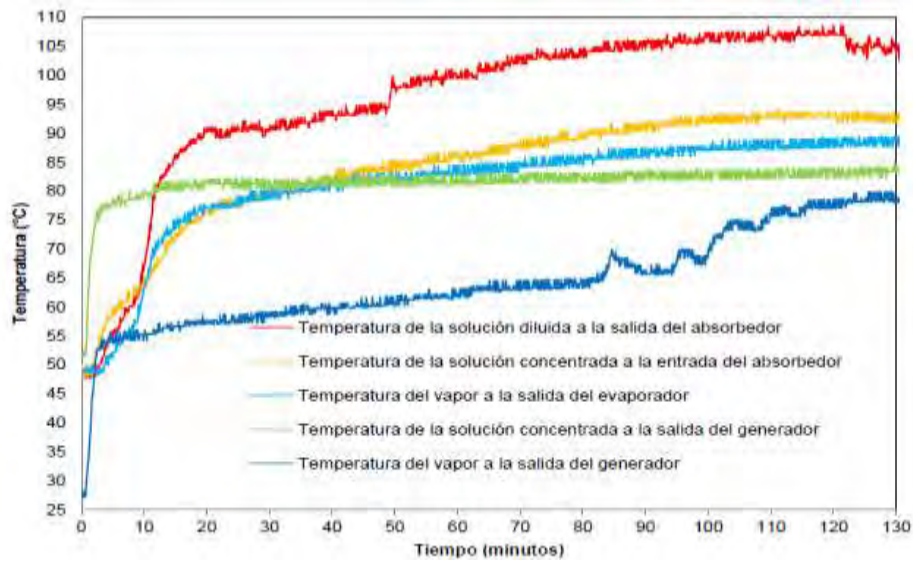


Figura 2. Registros de temperatura para el *DSHT*

Para la aplicación del control automático y la evaluación termodinámica se propone llevar a cabo una serie de simulaciones mediante el programa HpVEE, que permitan definir las condiciones de operación necesarias para alcanzar las mayores temperaturas. Se requiere la evaluación de los parámetros termodinámicos para el transformador térmico que son los que definen el comportamiento del sistema, dichos parámetros se definen a continuación:

El COP se define como el coeficiente de operación de un transformador térmico (COP por sus siglas en inglés de *Coefficient of performance*) como el cociente entre la energía térmica cedida por el sistema entre la energía suministrada en el sistema. Se muestra el COP para primera y segunda etapa.

$$COP = \frac{Q_{AB1}}{Q_{GE1} + Q_{EV1}} \quad (1)$$

$$COP_2 = \frac{Q_{AB2}}{Q_{GE1} + Q_{EV1} + Q_{GE2}} \quad (2)$$

EL *GTL* es el incremento de temperatura (por sus siglas en inglés de *Gross Temperature Lift*), se define como la diferencia de valores que existe entre la temperatura del absorbedor T_{AB} y del evaporador T_{EV} en donde se suministra la energía.

$$GTL_1 = T_{AB1} - T_{EV1} \quad (3)$$

$$GTL_2 = T_{AB2} - T_{EV1} \quad (4)$$

Por otro lado el control del flujo interno y externo para el cálculo de las potencias, principalmente en el absorbedor ayuda a mantener el estado estable en el transformador térmico de acuerdo al análisis termodinámico. Otro de los parámetros importantes es la relación del flujo (FR), definido como la relación del flujo másico de la solución proveniente del absorbedor (\dot{m}_{AB}) con el flujo másico del fluido de trabajo o bien expresada con respecto a las concentraciones de la mezcla de trabajo como se muestra en la ecuación 7 y 8.

$$Q_{AB2int} = \dot{m}_{12}h_{12} - \dot{m}_{11}h_{11} - \dot{m}_{17}h_{17} \quad (5)$$

$$Q_{AB2ext} = \dot{m}_{14}h_{14} - \dot{m}_{15}h_{15} \quad (6)$$

$$FR = \frac{\dot{m}_{AB2}}{\dot{m}_{EV2}} \quad (7)$$

$$FR = \frac{X_{GE2}}{X_{GE2} - X_{AB2}} \quad (8)$$

Resultados

De acuerdo a las simulaciones realizadas y al análisis termodinámico se propone utilizar un control de tipo lazo cerrado, este tipo de control permite la comparación de la temperatura de referencia con la temperatura real, así como la comparación del caudal que ingresa al transformador térmico para asegurar que las temperaturas del sistema se mantengan estables, contando con un control de retroalimentación a prueba de perturbaciones y variaciones internas, que permita la activación de las válvulas, bombas y flujómetros para mantener estables las condiciones de operación.

En la Figura 3 se muestra el diagrama de bloques en el cual indica el funcionamiento del control en el cual incluye las variables que afectan al sistema y como es que funciona el control de lazo cerrado de acuerdo a las condiciones iniciales que se le indican al sistema.

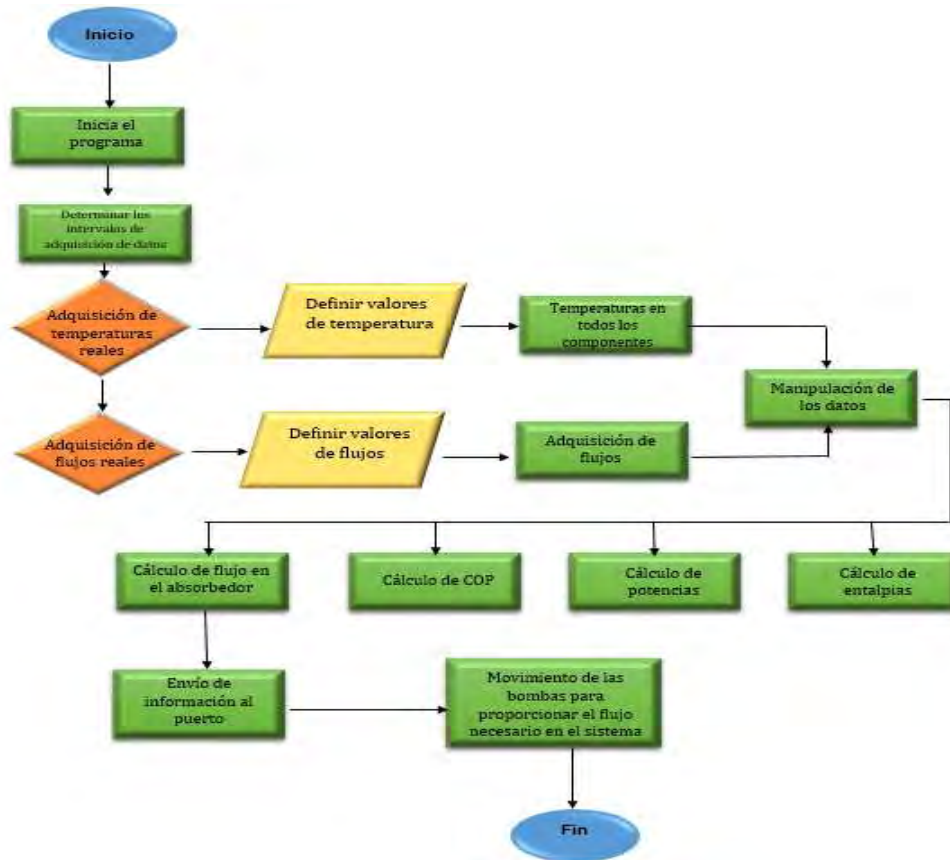


Figura 3. Diagrama de bloques para el control de variables en el transformador térmico

$X_{GE(SSHT)}$ (% W/W)	$X_{AB(SSHT)}$ (% W/W)	\dot{m}_{11} (kg/s)	\dot{m}_{16} (kg/s)	\dot{m}_{20} (kg/s)
70.8	68.7	6.07E-04	2.46E-02	2.52E-02
$X_{GE(DSSH)}$ (% W/W)	$X_{AB(DSHT)}$ (% W/W)	\dot{m}_{11} (kg/s)	\dot{m}_{16} (kg/s)	\dot{m}_{20} (kg/s)
65.3	64.1	3.81E-04	1.95E-02	1.98E-02

Cuadro 1. Concentraciones y flujos másicos en estado estable del SSHT y DSHT

En el Cuadro 1 y la Figura 4 se muestran los resultados obtenidos para el cálculo del COP_2 , GTL_2 y FR, la temperatura de revalorización experimental que se obtuvo fue de 105.3 °C, bajo condiciones de operación simuladas en el programa HpVEE. La Figura 4 muestra la relación de flujo FR en comparación con la temperatura del absorbedor, como se puede observar que en efecto la variación de flujo aumenta a medida que la temperatura en el absorbedor se incrementa, esto se debe a la variación de temperatura que trae como consecuencia el cambio en las concentraciones, que están en relación con las entalpías como lo muestra las ecuaciones 5 y 6. Condiciones que se podrán llevar a cabo experimentalmente con el fin de mantener un estado estable durante un tiempo determinado utilizando el control automático.

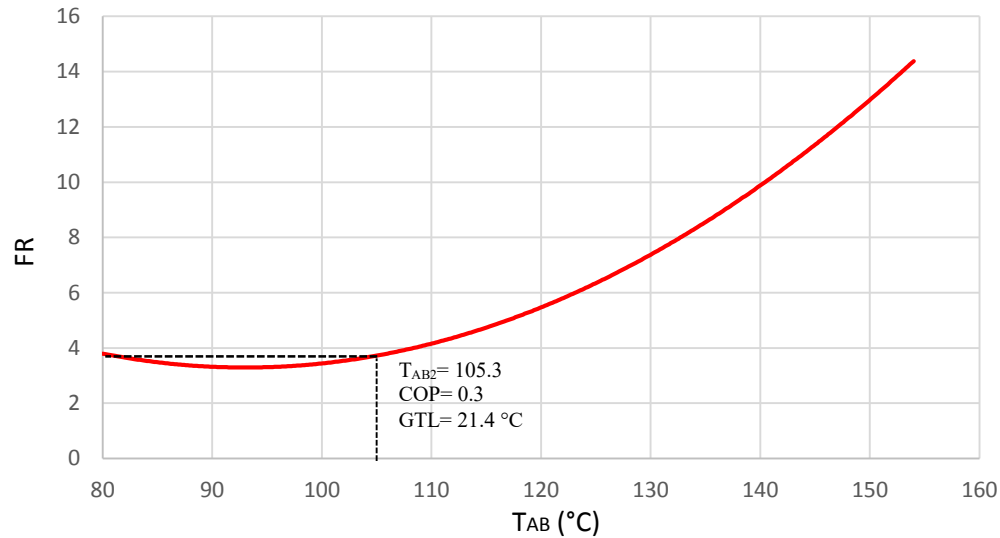


Figura 4. Relación de flujo en función de la temperatura de absorción para segunda etapa

Comentarios Finales

Conclusiones

La evaluación termodinámica permite identificar las variables que afectan la operación del transformador térmico, muestran que al modificar algún factor para una sola condición, se observa la variación en la relación de flujo, así como el incremento de temperatura, del cual dependen la entalpía y la concentración de la mezcla.

El tipo de control para el transformador térmico por absorción de doble etapa debe ser de lazo cerrado, debido a la implementación del control automático que favorece la revalorización de energía y la repetitividad de las condiciones de operación.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los proyectos CB-167434 y CEMIE-SOL-P09 del CONACYT / SENER por su apoyo.

Referencias

Boait P. J., Fan D, Strafford A., "Performance and control of domestic ground – source heat pumps in retrofit installations", Energy and Buildings, Vol. 43, Ed. 8, pp 1968 – 1967, 2011.

Gierkes H, Golobic I, "Operation of an adaptively controlled absorption heat pump under variable and disturbed conditions", Instrumentation Science and Technology, Vol. 30, Ed. 2, pp 123 – 138, 2002.

J. Ibarra Bahena, L. Velázquez Avelar, R. J. Romero, C. V. Valdez Morales, Y. R. Galindo Luna, "Experimental thermodynamic evaluation for a single stage heat transformer prototype build with commercial PHEs", Applied Thermal Engineering, 75, pp. 1262 – 1270, 2015.

J. Ibarra Bahena, R. J. Romero, J. Cerezo, C. V. Valdez Morales, Y. R. Galindo Luna, L. Velázquez Avelar, "Experimental assessment of an absorption heat transformer prototype at different temperature levels into generator and into evaporator operating with water/Carrol mixture", Experimental Thermal and Fluid Science, 60, pp. 275 – 283, 2015.

Minh Nhut L, Cheoi Park Y, "A study on automatic optimal operation of a pump for solar domestic hot water system", Solar Energy, Vol. 98, Part C, pp 448 – 457, 2013.

Percepción Cultural y de Liderazgo en la Carrera de Administración del Instituto Tecnológico de Chihuahua

Blanca Estela Valdez¹, Martha Alicia Rodríguez Olivas², Gerónimo Mendoza Meraz³, Claudia Verónica Valdez Sotero⁴.

Resumen—El trabajo presenta una investigación de tipo descriptivo analítico cuyo objetivo es determinar la cultura organizacional que predomina en la carrera de Licenciatura en Administración de una Institución de Educación Superior de la Ciudad de Chihuahua (IES) de acuerdo a las percepciones de estudiantes, docentes y administrativos. Además se busca identificar las características que definen el liderazgo dentro de la carrera de administración. Se recolectaron datos primarios mediante un cuestionario con escala de Likert adaptado del Modelo de Cameron y Ettington que fue aplicado a 421 sujetos de estudio. Los resultados obtenidos denotan concordancia en la percepción cultural y de liderazgo en el personal docente y administrativo, mientras que los datos indican diferencias con respecto a la de los estudiantes y se analizan las implicaciones de éstos resultados.

Palabras clave— Cultura organizacional, liderazgo, percepción.

Abstract—This work presents an analytical and descriptive research Study about a diagnostic whose objective is to determine the predominant organizational culture in the Business Administration area of a Higher Education Institution, according to the perception of the students, professors, and administrative personnel. Additionally, it aims to identify the characteristics that define leadership in this area. Primary data was collected through a Likert Scale questionnaire adapted from the Cameron and Ettington Model, which was presented to 421 subjects of study. The obtained results show concordance with the cultural perception and leadership among the teaching and administrative personnel, while the data indicate differences regarding the students, and the implications of the results were analyzed.

Key words: Organizational culture, leadership, and perception.

Introducción

El presente estudio de tipo descriptivo, determinó cuál es el tipo de cultura organizacional que predomina en la institución educativa de acuerdo a la percepción del personal docente y administrativo y los alumnos de la carrera de Administración de la IES analizada, durante el primer semestre del 2015.

La relevancia de este estudio conduce a que si conocemos cuáles es el tipo de cultura organizacional predominante en la IES, entonces se puede identificar si esta cultura es el tipo de cultura más deseable de acuerdo a las metas organizacionales; y así proporcionar a la organización guías para un mejor desempeño que lleve al logro de los objetivos institucionales deseados, y por ende, proponer acciones específicas para alcanzar la consolidación de la institución educativa. El presente estudio utiliza la tipología de dos dimensiones de las culturas organizacionales propuesto por Cameron y Ettington (1988) para identificar el tipo de cultura predominante. La tipología cultural presentada, provee una meta-marco de trabajo para organizar las diferentes formas de ver a las preparatorias y universidades como organizaciones. La cultura de Clan, está caracterizada por tener una alta flexibilidad, individualidad, espontaneidad, así como un énfasis interno, un marco del corto tiempo, y un enfoque en suavizar las actividades. En las culturas de clan, el estilo de liderazgo primario es aquel del mentor o el facilitador, el mecanismo que une enfatiza la lealtad y la tradición, y el enfoque estratégico hace énfasis en los recursos humanos y la cohesión. La Cultura de tipo Jerárquica, tiene un énfasis interno, una orientación en el corto plazo, y un énfasis en suavizar las actividades, pero difieren en su énfasis de estabilidad y control, y predictibilidad (como lo opuesto en la cultura de clan). El estilo dominante de liderazgo es el de coordinador u organizador, las reglas y las políticas son los mecanismos primarios de cohesión, y el énfasis estratégico es en la permanencia y la estabilidad. La cultura adocrática, como la de clan, enfatiza la flexibilidad, individualidad, y la espontaneidad, pero a diferencia de la cultura de clan, se caracteriza por un posicionamiento externo, un marco de largo plazo, y actividades orientadas al logro. El liderazgo emprendedor e innovador prevalece en las culturas adocráticas; el mecanismo de cohesión

¹ MDGE Blanca Estela Valdez Rodríguez, Catedrática de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Chihuahua blancavaldez1965@yahoo.com (autor corresponsal).

²MARH Martha Alicia Rodríguez Olivas, Catedrática de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Chihuahua. mrolivaz@yahoo.es

³M.C. Gerónimo Mendoza Meraz, Profesor Investigador en el Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Chihuahua. gmendoza@uach.mx

⁴Claudia Verónica Valdez Sotero, estudiante de la carrera de Administración en el Instituto Tecnológico de Chihuahua

enfatisa la innovación y el desarrollo; y el crecimiento y la adquisición de nuevos recursos constituyen el énfasis estratégico. La cultura de mercado, comparte un énfasis en el posicionamiento externo, marcos de largo plazo, y actividades orientadas al logro con la cultura adocrática, pero difiere en la valoración de su estabilidad, control y predictibilidad. El estilo de liderazgo es el de productor o conductor duro, mientras que el logro de las metas provee los mecanismos de cohesión, y el énfasis estratégico está en las acciones competitivas y el logro.

Descripción del Método

La investigación está enmarcada en un enfoque descriptivo cuantitativo, con manejo estadístico, para determinar la cultura predominante entre el personal administrativo, el personal docente y en los alumnos de la carrera de Administración de una institución de educación superior, de acuerdo a un análisis de las distintas características de los cuatro tipos de culturas; y siendo cuantitativa, se pretende encontrar de manera objetiva y analítica el tipo de cultura predominante en la carrera de Administración.

La población comprende al personal docente y administrativo que están involucrados directamente en la carrera de Administración, así como una muestra estratificada de alumnos del primero al décimo semestre. La muestra se calculó con una confiabilidad del 90 por ciento y un error estándar de estimación del 10 por ciento, quedando conformada por 333 encuestas para los alumnos, 61 maestros y 27 personas que forman parte del personal administrativo.

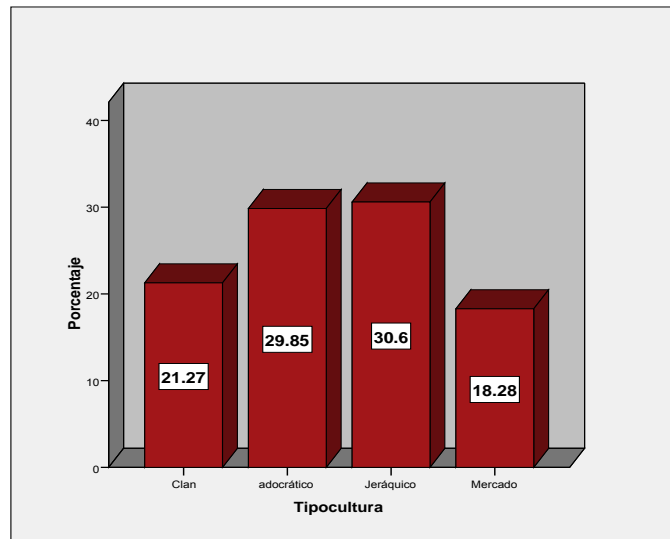
Dentro de la metodología se dividió el estudio en tres partes para determinar por separado las distintas percepciones de la cultura por parte de, alumnos, docentes y personal administrativo; siguiendo las siguientes acciones: a) se utilizaron datos primarios; b) se utilizó la técnica de recolección de datos mediante un instrumento guía utilizado en semestres anteriores y rediseñado para este estudio, basado en el modelo de análisis cultural de Cameron y Ettington (1999) para medir elementos como son: 1) cómo se concibe la organización 2) las personas y sus patrones de comportamiento, 3) la gerencia y sus pautas de actuación, 4) el estilo de dirección, 5) los valores compartidos y 6) el éxito empresarial.

Tomando en cuenta estos elementos, se realizó un cuestionario conformado por 16 afirmaciones distribuidas en cuatro secciones. La primera sección corresponde a la forma que se asume la organización, la segunda sección identifica el estilo de liderazgo del director o directivos de la institución, la tercera sección presenta las diferentes formas de cohesión organizacional, y la última parte hace referencia a las estrategias posibles que emplea la institución para lograr sus fines y propósitos. Cada parte o sección la constituyen cuatro afirmaciones, correspondiendo cada una de ellas a uno de los tipos de cultura organizacional que son: cultura clan, cultura adocrática, cultura jerárquica y cultura de mercado.

Primeramente, se analizaron los resultados desde el punto de vista de la cultura predominante, y posteriormente se presentan los resultados de la percepción predominante del liderazgo. Para obtener los resultados de la cultura predominante, se utilizaron gráficos de frecuencias relativas; para los resultados del liderazgo predominante, se utilizó un gráfico radial con los puntajes de calificación otorgados por los sujetos de estudio para los diferentes estilos de liderazgo característicos, para cada una de los tipos de cultura.

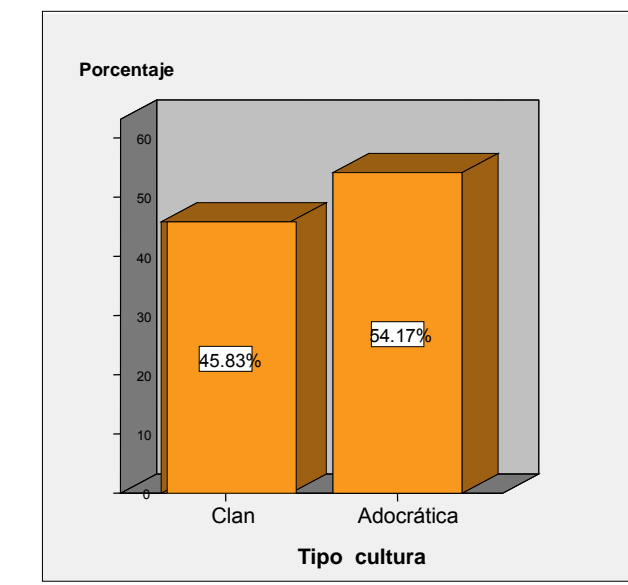
Resultados

Un primer resultado muestra que la cultura predominante, de acuerdo con la percepción de los estudiantes, es la Jerárquica con un 30.6%, seguida de la adocrática con un 29.9%, lo que parece indicar que estudiantes perciben a la institución con características de una cultura donde todo es muy formal y estructurado, el líder, es un organizador, las reglas y las políticas unen a la institución, y la estrategia para funcionar es mantener la estabilidad y la permanencia (Gráfica 1). Sin embargo, no se observa una diferencia considerable con la percepción de la cultura adocrática que muestra un 29.9%. Lo anterior, parece indicar que aun cuando los estudiantes la perciben como Jerárquica, también se observa que la cultura dentro de la carrera es percibida como un lugar dinámico, con un líder innovador, unida por la innovación y el desarrollo, y en donde las estrategias institucionales enfatizan el crecimiento y la adquisición de nuevos recursos (adocrática), mostrando diferencias no considerables entre ambos tipos de cultura. Adicionalmente, se puede interpretar que la percepción de los estudiantes muestra a una institución que busca responder a la necesidad del entorno pero a la vez, se percibe a la organización como orientada a seguir normas y procedimientos característicos de la cultura jerárquica.



Gráfica 1. Cultura predominante en estudiantes

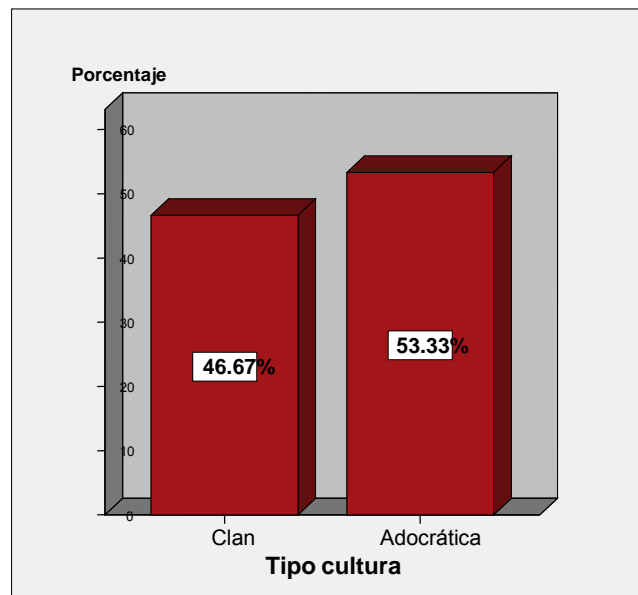
Un segundo resultado muestra, desde la visión de los docentes, que la cultura predominante en estos sujetos de estudio, es la adocrática con un 54.17 %, aquella en que priva el dinamismo, el líder es un innovador, y lo que los une es la innovación y el desarrollo, las estrategias institucionales enfatizan el crecimiento y la adquisición de nuevos recursos. Sin embargo, los docentes también la perciben como una cultura de clan con un 46.83%, en donde el trabajo funciona como en una gran familia, el líder es un mentor, en donde la organización muestra gran cohesión en base a la tradición y la lealtad y la estrategia principal es el desarrollo de los recursos humanos. (Gráfica 2).



Gráfica 2. Cultura predominante en docentes

En un tercer resultado, se muestra la percepción del personal administrativo, quienes consideran la cultura como del estilo adocrático con un 53.33%, seguida por la cultura de clan, con un 46.67%. De los resultados analizados se

puede observar que la percepción de los docentes, no concuerda con la de los estudiantes, pero si con la de los administrativos.



Gráfica 3. Cultura predominante en personal administrativo

En relación al liderazgo, los resultados obtenidos de acuerdo a la percepción de los estudiantes, docentes y administrativos, se muestran en la tabla 1.

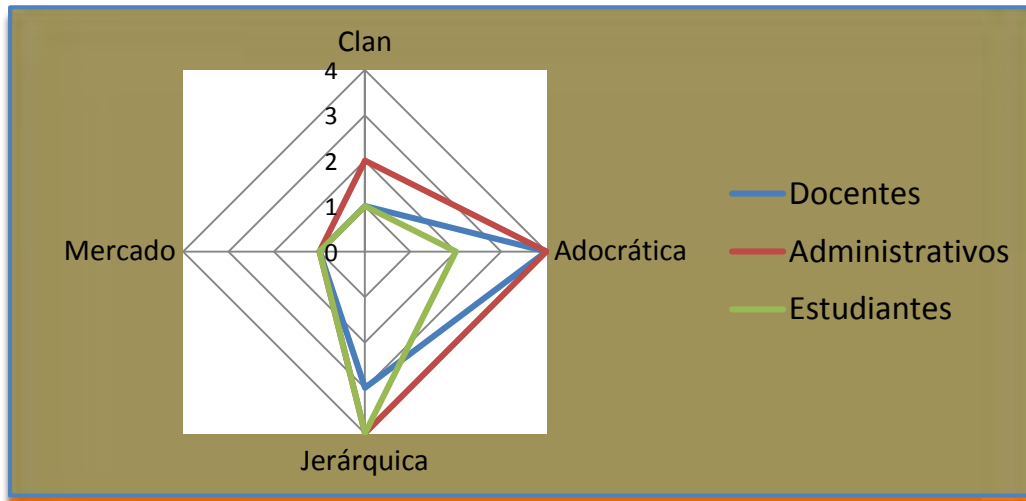
Tipo de muestra	Liderazgo predominante	Porcentaje
Docentes	Adocrático	42.6%
Administrativos	Adocrático	48.1%
Estudiantes	Jerárquico	39.6%

Tabla 1. Estilo de liderazgo predominante

Los datos indican que la percepción que los estudiantes tienen del jefe del departamento de la carrera de Administración, es la de un organizador, un administrador; características que pertenecen a la cultura jerárquica con un 39.6%. Sin embargo, los docentes y administrativos perciben al jefe del departamento como un emprendedor o un innovador, presto a correr riesgos que son características de la cultura adocrática, con un 42.6% y 48.1% respectivamente.

De manera general se visualiza que la percepción del tipo de cultura adocrática es coincidente, en docentes y administrativos, con el estilo de liderazgo adocrático; lo que pudiera mostrar que la cultura es fuerte y se ubica dentro del cuadrante de orientación externa, con un enfoque de flexibilidad y discrecionalidad.

La gráfica 4 nos indica los resultados de la percepción de los estudiantes, docentes y administrativos respecto al liderazgo, en donde los docentes perciben al líder como adocrático, los estudiantes como jerárquico y los administrativos, como jerárquico y adocrático. Esto parece indicar visiones diferenciales entre ellos, por lo que se pudiera pensar que la percepción de la cultura institucional es débil, es decir, no se encuentra consolidado un estilo único de liderazgo sino que se perciben diferentes estilos a la vez



Gráfica 4. Percepción del liderazgo de estudiantes, docentes y administrativos

Comentarios finales

En general, se puede concluir que el estudio muestra resultados similares en docentes y administrativos en la percepción de la cultura y liderazgo considerándola como adocrática, mientras que en los estudiantes la percepción se orienta hacia la cultura y liderazgo jerárquicos, pero asimismo se observó de manera no muy distante una percepción hacia el estilo adocrático en estos sujetos de estudio (ven a su Institución como un lugar dinámico, con un líder innovador y lo que los une es la innovación y el desarrollo y las estrategias institucionales, enfatizan la adquisición de nuevos recursos, según el Modelo de Cameron y Ettington). Esta alineación en las percepciones indica un resultado favorable para el desempeño de la institución, ya que la cohesión entre estos tres sujetos de estudio puede ser un factor de éxito e incluso denota una capacidad de flexibilidad para adaptarse al entorno cambiante y recientemente competitivo que enfrentan las IES aun en el sector burocrático. En este sentido, Schein, (2010) afirma que la fortaleza cultural, se refiere al grado de acuerdo que hay entre los miembros de una organización acerca de la importancia de valores específicos (que exista una coincidencia entre la percepción) para un desempeño alto. Si existe un consenso ampliamente difundido acerca de la importancia percibida de esos valores, la cultura será cohesiva y sólida; si hay poco consenso, la cultura puede ser considerada como débil.

Por otra parte la percepción observada en estudiantes denota una congruencia en lo referente al tipo de organización, considerando que la institución es una institución burocrática (centralizada, pública, con normas y procedimientos rígidos e idealmente, con una cultura fuerte y muy estática). Por su parte, la percepción de los administrativos y docentes no coincide con el tipo de institución burocrática o jerárquica a la que pertenecen.

Recomendaciones

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio sugerimos a la institución educativa fomentar acciones para el fortalecimiento de la cultura organizacional en base a la visión organizacional que se quiere difundir y fomentar entre los miembros de dicha institución.

En cuanto a los estudiantes consideramos que debe ir fomentándose una cultura más adaptativa, orientada a la flexibilidad, reforzando a su vez la institucionalidad. Se recomienda que los directivos de la institución involucren a los estudiantes de manera más participativa en los proyectos de cambio. Asimismo, que se difundan los valores, la visión, la misión, los objetivos y las metas a corto, mediano y largo plazo.

Recomendamos seguir fomentando la innovación y creatividad en sus procesos administrativos y académicos sin que ello implique violentar las normas y procedimientos que rigen a la institución, además de seguir fomentando una respuesta a las demandas que la sociedad globalizada impone a las organizaciones actuales.

Referencias bibliográficas.

Cameron, K. S. y Ettington, D.R. (1988). *The conceptual foundations of organizational culture*. In J.C.Smart (Ed.), *Higher education: Handbook of theory and research* (Vol.4, pp. 356-396). New York: Agathon.

Cameron, K. S. y Quinn, R. E. (1999). *Diagnosing and Changing of Organizational Culture*. USA: Addison-Wesley Publishing Company.

Chiavenato, Idalberto (1996). *Introducción a la Teoría General de la Administración*. Mac Graw Hill Interamericana, S.A. de C.V. Santa Fe de Bogotá Colombia.

Guízar Montúfar, Rafael (2013). *Desarrollo Organizacional Principios y Aplicaciones*, México, 4ª Edición.

Kotter, J. y Heskett, J. (1992). *Corporate Culture and Performance* (1992). USA Macmillan Muchinsky, P. M. (1997). *Psychology applied to work* (5th ed.). Pacific Grove, CA: Brooks/Cole

Smart C. John, St. John Edward P. (1996). *Organizational Culture and Effectiveness in Higher Education: A Test of the "Culture Type" and "Strong Culture"*, *Educational Evaluation and Policy Analysis* A Quarterly Publication of the American Educational Research Association, Volume 18, Number 3, Fall 1996.

Soria Romo, Rigoberto *Emprendurismo, Cultura, Clima y Comunicación Organizacional y su Aplicación a la Pequeña y Mediana Empresa en la Zona Metropolitana de Guadalajara, México*, Recuperado de <http://www.eumed.net/librosgratis/2008c/432/La%20cultura%20segun%20Schein.htm>, Enciclopedia Virtual Eumed.Net el 24 de Agosto, 2015.

Desarrollo del talento humano en las universidades a través del manejo de la Inteligencia Emocional

M.A.L. Elizabeth Valdez Soto¹, M.I. Rubén Miguel Riojas Rodríguez²,
Evelyn Alejandra Medrano³, Rodríguez Hilda Janeth Rodríguez Cisneros⁴

Resumen— En este artículo se presentan los resultados obtenidos durante la investigación realizada durante los 16 y 17 Veranos Regionales de la Ciencia Región Centro más dos semestres regulares con alumnos del Instituto Tecnológico Superior de Monclova Ejército Mexicano (Agosto 2014-Enero 2015 y Febrero-Julio 2015), sobre la importancia del manejo de la Inteligencia Emocional en el desarrollo del talento humano dentro de las universidades, no solo por parte del maestro, sino también de los alumnos para que se propicie un mejor desempeño escolar y a la postre una mejor inserción en el mundo laboral. La sociedad y la industria requieren ahora profesionistas con un pensamiento holístico y una visión cabal sobre lo que es la interrelación entre los diversos actores de la sociedad y sus elementos integradores; por ello se requiere de personas con un amplio espectro de formación, no sólo en lo académico sino también en lo humanístico, destacándose la importancia de la inteligencia emocional para potenciar el desarrollo de las demás áreas del ser humano. Este proyecto pretende incidir en estas áreas tan sensibles del aprendizaje de los universitarios para desarrollar estrategias que los apoyen en esa tarea.

Palabras clave—Talento, Humano, Inteligencia Emocional.

Abstract- This article shows the results obtained throughout the investigation carried out during the 16th and 17th Summers Science Central Region and two regular semesters with students of the Instituto Tecnológico Superior de Monclova Ejército Mexicano (August 2014 to January 2015 and February to July 2015) about the importance of managing emotional intelligence in the development of human talent within universities, not only by the teacher but also the students to a better school performance and a better integration into the workplace. Society and industry now require professionals with a holistic thinking and insight on what is the interrelationship between the various actors in society and integrating elements; therefore it requires people with a wide range of training, not only academically but also humanistic, highlighting the importance of emotional intelligence to boost the development of other areas of the human being. This project aims to influence these sensitive areas of learning of the university students to develop strategies to support them in this task.

Key Words: Talent, Human, Emotional Intelligence.

Introducción

En esta época de grandes complejidades y rápidos cambios en el mundo, se están presentando nuevos escenarios en la sociedad, las instituciones y la industria que requieren ahora profesionistas con un pensamiento holístico y una visión cabal sobre lo que es la interrelación entre los diversos actores de la sociedad y sus elementos integradores; que puedan desarrollar sus talentos, competir, tener motivación y buenas actitudes, las cuales los llevarán al éxito, no solo personal sino también laboral. Y poder así formar a profesionistas con un amplio espectro de formación, no solo en lo académico sino también en lo humanístico; ya que el Cociente de Inteligencia (CI) utilizado habitualmente para medir el potencial de éxito en los estudios y en la vida profesional y laboral, se ha convertido en una herramienta obsoleta. Esto se da ya que en el mismo, sólo interviene en un 20% de los elementos que determinan el éxito, mientras que el 80% restante está vinculado a otros factores que incluyen la inteligencia emocional. Por esta razón se destaca la importancia de la inteligencia emocional para potenciar el desarrollo del talento humano en los universitarios. Aunque los resultados obtenidos son solo en base a cuestionarios aplicados a alumnos de las escuelas de nivel superior de la ciudad de Monclova Coahuila., se puede fácilmente hacer la transferencia de los mismos hacia el resto del país ya que los jóvenes tienen ahora más que nunca mucha semejanza en sus preferencias y costumbres debido sobre todo a la globalización y al acceso que tienen a las redes y recursos varios de comunicación a su alcance.

¹ Elizabeth Valdez Soto MAL es Profesora de varias materias del área económico administrativa en el Instituto Tecnológico Superior de Monclova Ejército Mexicano, Monclova, Coah. evaldez@itsmva.edu.mx (autor corresponsal)

² Rubén Miguel Riojas Rodríguez MI es Profesor de Informática en el Instituto Tecnológico Superior de Monclova Ejército Mexicano, Monclova, Coah. rriojas@itsmva.edu.mx

³ Evelyn Alejandra Medrano Rodríguez es alumna del 7º semestre de Ing. Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Monclova Ejército Mexicano, Monclova, Coah. eve_ale02@hotmail.com

⁴ Hilda Janeth Rodríguez Cisneros es alumna del 7º semestre de Ing. Electrónica en el Instituto Tecnológico Superior de Monclova Ejército Mexicano, Monclova, Coah. rodriguezjaneth634@gmail.com

Descripción del Método

Se realizó una investigación documental para obtener un marco referencial y así diseñar la investigación y enseguida elaborar una prueba piloto que se aplicó a los docentes del ITSM.

Esta primera parte se efectuó durante el 16 Verano de la Ciencia Región Centro y como productos finales se tuvieron listos tres instrumentos de levantamiento de datos: la “TMMS-24”, “Habilidades en el aula” y “Cuestionario para alumnos” y se hizo además la prueba piloto con 20 docentes del Instituto Tecnológico Superior de Monclova Ejército Mexicano¹.

Para evaluar la inteligencia emocional de nuestra muestra, se implementó la Trait Meta-Mood Scale-24 (TMMS-24)² escala sobre rasgos de meta conocimiento y sobre estados emocionales de Salovey y Mayer³. Mide sobre todo las destrezas con las que podemos ser conscientes de nuestras propias emociones, así como el poder saber cómo manejarlas y controlarlas. El instrumento está integrado por 24 ítems, que proporciona un indicador de los niveles de IE. La escala está compuesta por tres su factores: Atención a los propios sentimientos, claridad emocional y reparación de los estados de ánimo.

El segundo instrumento a utilizar fue el cuestionario llamado “Habilidades en el aula”, en el cual se busca verificar las habilidades que implementa los profesores en el aula, y el desarrollo de la Inteligencia emocional mediante actividades que ayuden al alumno a llevarlo a cabo.

El tercer instrumento diseñado fue el “Cuestionario para alumnos”, con el que se busca detectar la percepción que los alumnos tienen sobre la relación con sus maestros.

En el semestre regular de Diciembre 2014 a Enero 2015 se creó la plataforma digital para almacenar y clasificar los datos que se recabarían.

Luego se desarrolló la investigación para medir y verificar con datos estadísticos la inteligencia emocional de los docentes y los alumnos para lo cual se aplicaron durante el semestre de Febrero a Julio de 2015 los cuestionarios ya diseñados. Se señaló a los alumnos la voluntariedad, la finalidad del trabajo y el anonimato de los resultados individuales.

En la cuarta parte, la fase cuantitativa del proceso, se analizaron e interpretaron los resultados, tomando en cuenta los factores principales de la Inteligencia Emocional, para poder llegar a nuestras conclusiones que se exponen en este escrito.

Población y Muestra

La primera muestra se llevó a cabo con maestros del Instituto Tecnológico Superior de Monclova Ejército Mexicano, de todas las especialidades que se imparten en la misma. Y posteriormente se realizaron 299 encuestas a los alumnos de diferentes universidades y especialidades, la edad de los participantes se distribuía entre 17 y 25 años de edad hombres y mujeres.

Tomando como base la primera parte realizada, se consideró que la metodología más adecuada para realizar la siguiente etapa de la investigación era de tipo mixta, es decir cuantitativa y cualitativa usando datos estadísticos, observaciones, investigaciones de campo, entre otras. En esta última fase se empleó el mismo método, de igual manera y de acuerdo a las encuestas realizadas en la fase anterior, se hicieron registros pertinentes y acordes a la investigación.

Tipo De Investigación

En principio se realizó una investigación documental para poder tener un marco referencial y así poder abordar de manera objetiva y con antecedentes válidos el proceso de elaboración de una prueba piloto para dimensionar los resultados.

Enseguida se elaboraron tres instrumentos de levantamiento de datos que se aplicaron primero a una muestra de 20 maestros del Instituto Tecnológico Superior de Monclova Ejército Mexicano, para posteriormente extender esa actividad a los alumnos de las universidades de la localidad, concluyendo con un análisis de los mismos, dando por resultado un tipo de investigación mixta que combina lo documental con el trabajo en el campo.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En las primeras etapas, se analizaron los resultados obtenidos mediante la prueba piloto aplicada a los docentes del ITSM, por lo que se pudo llegar a las siguientes conclusiones:

- *Test Trait Meta-Mood Scale-24*

Un 50% de las maestras y un 60% de los maestros, tienen un buen manejo de sus sentimientos y emociones, y por ende, están arriba de la media en cuestiones de la inteligencia emocional. Aunque hay ciertos detalles en

cuanto a los 3 factores de evaluación en los cuales se tiene que trabajar. En la Tabla 1 se observa sólo lo referente a lo que es la atención emocional. Por falta de espacio no se incluyen las otras tablas.

Tabla 1.- Puntuaciones totales obtenidas de la evaluación de la dimensión de atención emocional

Puntuación Hombres Total 10 hombres	Puntuación Mujeres Total 10 mujeres
Debe mejorar su atención, presta poca atención TOTAL 3	Debe mejorar su atención, poca atención TOTAL 1
Adecuada atención TOTAL 5	Adecuada atención TOTAL 7
Debe mejorar su atención, presta demasiada atención TOTAL 2	Debe mejorar su atención, presta demasiada atención TOTAL 2

Es importante resaltar que, aunque el personal docente del ITSM tiene noción acerca de lo que es la educación emocional y su importancia en los procesos de enseñanza-aprendizaje, es necesario enriquecer su labor mediante herramientas que promuevan el desarrollo emocional de los estudiantes universitarios.

- *Cuestionario “Habilidades en el aula”*

De acuerdo a la información presentada en la Tabla 4 se puede determinar que la mayoría de los docentes del ITSM valoran varias posibles soluciones cuando se presenta un problema de tipo emocional en el aula.

Tabla 4.- Puntuaciones obtenidas en el cuestionario “Habilidades en el aula”

MUJERES		HOMBRES	
EDAD	Puntaje del cuestionario “Habilidades en el aula”	EDAD	Puntaje del cuestionario “Habilidades en el aula”
29	49	30	55
33	37	33	45
34	31	33	46
34	43	40	39
36	37	43	30
38	33	47	49
40	47	48	44
40	46	48	44
42	30	49	46
44	36	50	42

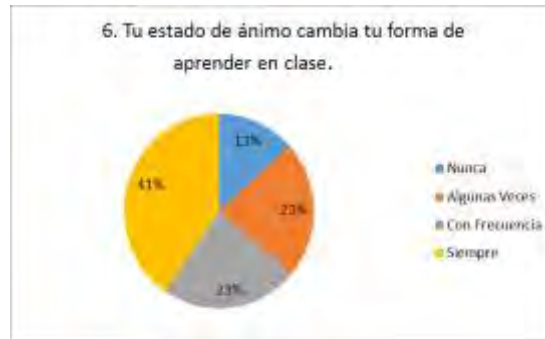
Esto refleja interés y preocupación por el bienestar de sus estudiantes, lo cual evidencia empatía por parte del profesorado al involucrarse y preocuparse por las vivencias emocionales de sus estudiantes. Sería importante tomar en cuenta el brindar al maestro las herramientas, material y capacitaciones para poner en práctica el desarrollo de la IE mediante actividades educativas/creativas.

- *“Cuestionario para alumnos”*

Para poder evaluar los resultados de este cuestionario relacionado con las actitudes que toma el alumno en cuanto a su desarrollo académico y emocional, analizamos las preguntas individualmente y después las graficamos, para analizar las más relevantes, obteniendo los siguientes datos:

El 41% de los alumnos afirma que su estado de ánimo cambia su forma de aprender en clase, seguido por un 23% que afirman que con frecuencia su estado de ánimo es vital para su aprendizaje, con lo que podemos afirmar que la manera de aprender si se ve afectada o favorecida de acuerdo al estado de ánimo, una manera más concreta es asumir que su rendimiento escolar se ve afectado directamente por sus emociones. Información de la Gráfica 1.

Grafica 1.- Porcentajes totales obtenidos en la pregunta 6



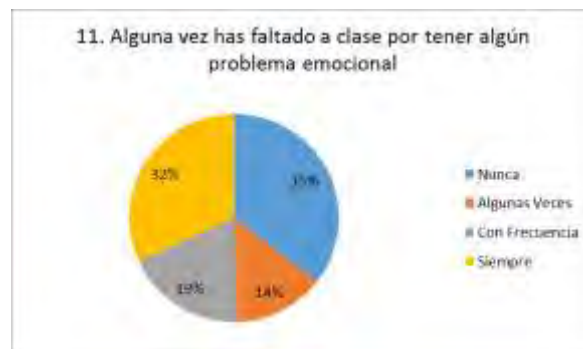
Un total de 99 alumnos, lo que equivale a un 33% de los estudiantes encuestados, afirman que algunas veces los maestros brindan la confianza para ayudarlos a resolver sus problemas emocionales, con esto podemos decir que los maestros muestran poca disposición en cuanto a ayudar a los alumnos a mejorar su estado de ánimo ya que la escuela es la segunda casa del alumno y deberían poner más atención a este tema, puesto que como ya se comprobó, darse cuenta de cómo se siente el alumno emocionalmente y ayudarlo, puede mejorar de manera positiva su rendimiento. La información se obtiene de la pregunta 10 y se observa en la Gráfica 2.

Grafica 2.- Porcentajes totales obtenidos en la pregunta 10



En el caso de la pregunta que cuestiona si los alumnos han faltado alguna vez a clase por tener algún problema emocional, los resultados muestran dos porcentajes similares un 35% con la opción nunca y 32% con la opción siempre, esto nos muestra que algunos pueden controlar sus emociones, dejar sus problemas en casa e ir a clases; en cambio otros no pueden y permiten que afecte su entorno. La información se presenta en la Gráfica 3.

Grafica 3.- Porcentajes totales obtenidos en la pregunta 11



Conclusiones

Los resultados demuestran la importancia que tiene la inteligencia emocional en la vida de las personas para lograr un buen equilibrio, lograr control sobre las emociones y sentimientos y alcanzar la motivación personal. Un maestro con un alto sentido de la inteligencia emocional sabrá interactuar con los demás, podrá trabajar en grupo, tolerará situaciones difíciles y controlará sus impulsos.

El nivel de inteligencia emocional más alto en las mujeres se aprecia en la dimensión de atención emocional, mientras que las partidas más destacadas en el sexo masculino fueron las de claridad de sentimiento y reparación de las emociones. En general los docentes del ITS MEM tienen un nivel de inteligencia emocional que oscila entre el 85% a 93%, ya que desarrollan competencias y estrategias en cuanto a la toma de decisiones, solución de conflictos de manera creativa y exitosa, el trabajo eficiente en equipo tanto dentro como fuera del aula. Sus emociones positivas mejoran su bienestar y facilitan un ambiente que contribuye eficientemente al bienestar y la felicidad de los alumnos al igual que del ámbito educativo en general.

La investigación realizada, permitió observar que el desarrollo emocional debe entenderse como un elemento fundamental para la persona, es decir, como una totalidad que abarca cuerpo, emociones, intelecto y espíritu. Sin embargo, sabemos que existen conflictos que afectan a los sentimientos, de tal forma que en ocasiones pueden producirse respuestas violentas incontroladas, pero en esta nueva sociedad de la información y comunicación se corre el peligro que las relaciones interpersonales queden sustituidas por las tecnologías y esto puede provocar un aislamiento físico y emocional del individuo. Por otro lado se destaca el papel fundamental que juegan los profesores, es decir no solo deben preocuparse por el desarrollo de las habilidades sociales y emocionales de sus alumnos sino también por su propio desarrollo emocional y la aplicación de esas habilidades, ya que el desarrollo emocional debe tener un carácter participativo, debe ser flexible y adaptable.

Con respecto a las implicaciones educativas, eminentes educadores modernos conceden más importancia a la inteligencia emocional en detrimento de la meramente intelectual o racional, destacando que para triunfar en la vida, no solo hay que poseer muchos conocimientos sino que es indispensable tener capacidad para establecer relaciones positivas con los demás, gozar de profunda autoestima, tener habilidades para superar las dificultades, valorar a las personas, no amilanarse ante los fracasos; en síntesis hay que desarrollar la afectividad hacia los otros y así mismo saber manejar las propias emociones.

Recomendaciones

Para lograr una mayor efectividad y compenetración en el ámbito escolar los maestros deben estar dispuestos a asumir nuevas habilidades, capacitarse con talleres de inteligencia emocional y aprender a trabajar en equipo. De igual manera se deben valorar las ideas de los demás, estimular la creatividad y adaptar las herramientas aprendidas del contexto educativo.

En la medida en que desarrollamos nuestras habilidades emocionales, comenzamos a ser más pacientes con nosotros mismos, a no enfocarnos solo en los problemas sino en cómo superarlos, en dejar ir las cosas que definitivamente no podemos cambiar y ver que siempre podemos empezar de nuevo. La esperanza y la fe, también juegan un papel muy importante en la realización de nuestros objetivos.

Las personas con motivación al logro, compromiso, perseverancia, iniciativa y optimismo no solo consiguen ser exitosas en lo que emprenden sino que además, tienen un efecto multiplicador ya que son fuentes de inspiración para las personas que están a su alrededor.

Referencias

- Libro: Daniel Goleman. (1995). La inteligencia emocional. Litoarte, S.A de C.V. .
Artículos en línea.
Adriana Rivas . (2012). Inteligencia emocional, desarrollo del capital humano y su relación. Recuperado el Junio de 2014, de www.gestionpolis.com
Gladys Jadue. (2002). Factores psicológicos que predisponen al bajo rendimiento escolar. Recuperado el Junio de 2014, de mingaonline.uach.cl
José D. Castillo Aponte. (2014). Gestión del talento humano. Recuperado el Junio de 2014, de www.unitexto.net
Pablo Fernández Berrocal. (2008). La inteligencia emocional en la educación. Recuperado el Junio de 2014, de www.redalyc.com
Rosario Caballero, Desiree Ruiz- Aranda, Pablo Fernández Berrocal. (2010). Docentes emocionalmente inteligentes. Recuperado el Junio de 2014, de www.redalyc.org

Notas

- 1 En esta fase participaron las señoritas Nora Elizabeth Berlanga Galván y Cinthia Araceli Urbina Taylor de la Universidad Autónoma de Coahuila y del Instituto Tecnológico Superior de Celaya respectivamente.
- 2 La TMMS-24 es una versión reducida y adaptada al español, de la escala americana Trait Meta-Mood Scale (TMMS) de Salovey, Mayer, Goldman, Turvey & Palfai (1995).
- 3 Peter Salovey de Harvard y John Mayer de la New Hampshire, fueron los primeros en mencionar el término de IE como la capacidad de controlar y regular los sentimientos de uno mismo y de los demás y utilizarlos como guía del pensamiento y de la acción.

APENDICE

Cuestionario para alumnos utilizado en la investigación

• **Parte 2b- Cuestionario para alumnos**

Las siguientes preguntas son relacionadas con la percepción que tienes sobre la relación con tus maestros. Lee con detenimiento cada pregunta, e indica que tan de acuerdo estas con ella. Coloca una palomita en el grado que se aproxime a tu respuesta. No hay respuestas correcta o incorrectas, ni buenas o malas.

1	2	3	4
Nunca	Algunas veces	Con frecuencia	Siempre

1	Si antes de iniciar la clase, el maestro se encuentra en el salón de clase, te saluda afectuosamente.	1	2	3	4	5
2	Si en alguna ocasión llegas tarde el maestro te permite dar una explicación sobre el retraso.	1	2	3	4	5
3	Al iniciar una clase nueva el maestro comenta o pregunta a los alumnos lo que paso en la clase anterior.	1	2	3	4	5
4	Al alumno que se quedó atrasado en el ejercicio el maestro permite a los otros alumnos ayudarlo.	1	2	3	4	5
5	Si tu maestro hace algún comentario ofensivo hacia ti, te enojas fácilmente.	1	2	3	4	5
6	Tu estado de ánimo cambia tu forma de aprender en clase.	1	2	3	4	5
7	Cuando tienes algún problema meditas sobre ello para poder resolverlo.	1	2	3	4	5
8	Si tienes alguna inconformidad con un compañero de clase, dialogas con él para poder resolverlo.	1	2	3	4	5
9	Platicas abiertamente sobre tus sentimientos frente a tu salón de clase.	1	2	3	4	5
10	Tus maestros te brindan la confianza para ayudarte a resolver problemas emocionales.	1	2	3	4	5
11	Alguna vez has faltado a clase por tener algún problema emocional.	1	2	3	4	5
12	Piensas que el estudiar solo es para personas inteligentes.	1	2	3	4	5
13	Has pensado abandonar la escuela por problemas económicos.	1	2	3	4	5
14	Piensas que el estudiar es una pérdida de tiempo.	1	2	3	4	5
15	Tienes algún plan a futuro aparte de terminar tu carrera	1	2	3	4	5
16	Dedicas horas extras para estudiar en casa	1	2	3	4	5
17	Algún maestro o en la escuela, te dan la confianza de platicar sobre algún problema relacionado con otro ámbito que no sea académico	1	2	3	4	5
18	Tu familia te apoya en tus planes a futuro.	1	2	3	4	5
19	Cuando algún compañero te pide un consejo, tratas de orientarlo de la mejor manera.	1	2	3	4	5
20	Si algún compañero tiene algún problema, tú intentas ayudarlo.	1	2	3	4	5
21	Motivas a tus compañeros para que sigan estudiando y sean los mejores en la clase.	1	2	3	4	5

APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA MEDIANTE EL USO DE GOOGLE DRIVE Y MOODLE

M.D.M. Rosa Evelia Valdez Vega¹

Resumen— El presente trabajo fue realizado con alumnos de bachillerato de la materia de matemáticas 6: estadística y probabilidad, particularmente los temas correspondientes a la estadística descriptiva desarrollando un análisis estadístico sobre el fomento a la lectura. Para lo cual se empleó la hoja de cálculo de Google Drive y la plataforma Moodle, como herramientas de apoyo. Al término de esta actividad se obtuvieron resultados favorecedores, por una parte la plataforma Moodle le permitió al docente tener mayor organización, seguimiento y comunicación con los alumnos y por otra, a los alumnos el uso de Google Drive en unión con la plataforma Moodle, les resultó ser una actividad novedosa, práctica y facilitadora del conocimiento y aprendizaje de los conceptos de estadística.

Palabras clave— Estadística Descriptiva, Google Drive, Moodle.

Introducción

El trabajo presentado consiste en una propuesta didáctica enfocada al aprendizaje de la estadística descriptiva, basados en el uso e integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's), así como el trabajo y aprendizaje colaborativo, como parte de la aplicación de un enfoque por competencias. Dentro de este trabajo se diseñaron y aplicaron actividades empleando la interactividad que se puede desarrollar en Internet y en particular empleando herramientas específicas de la web 2.0.

Para la elaboración y planteamiento de éstas actividades fue necesario el desarrollo de una metodología permitiera realizar mejoras en la propuesta didáctica en base a resultados obtenidos al término de su aplicación. Dentro de este texto se describe el desarrollo de la propuesta desde su primera etapa con aplicación en la facultad de ingeniería de la UAQ; la adaptación de las actividades para la aplicación de las actividades en el nivel bachillerato y, finalmente su adaptación y aplicación con un enfoque por competencias.

Por último se presentan observaciones realizadas por los alumnos obtenidas a lo largo de la mejora de la propuesta didáctica que finalmente permitieron realizar la propuesta didáctica empleando Google Drive y la plataforma Moodle junto con un enfoque por competencias.

Antecedentes.

Como parte de los antecedentes de esta propuesta se incluyen los objetivos de las competencias a desarrollar tanto en alumnos como en profesores SEP(2008):

Competencias		Objetivo
Genéricas		Comunes a todos los egresados de la EMS. Son competencias clave, por su importancia y aplicaciones diversas a lo largo de la vida; transversales, por ser relevantes a todas las disciplinas y espacios curriculares de la EMS, y transferibles, por reforzar la capacidad de los estudiantes de adquirir otras competencias.
Disciplinares	Básicas	Comunes a todos los egresados de la EMS. Representan la base común de la formación disciplinar en el marco del SNB.
	Extendidas	No serán compartidas por todos los egresados de la EMS. Dan especificidad al modelo educativo de los distintos subsistemas de la EMS. Son de mayor profundidad o amplitud que las competencias disciplinares básicas.
Profesionales	Básicas	Proporcionan a los jóvenes formación elemental para el trabajo.
	Extendidas	Preparan a los jóvenes con una calificación de nivel técnico para incorporarse al ejercicio profesional.

Figura 1: Objetivos de las competencias a nivel bachillerato.

Es importante mencionar que dentro de estas competencias se incluye el manejo de la tecnología y el trabajo colaborativo, lo cual permitió la inclusión del uso de las TIC's.

¹ Rosa Evelia Valdez Vega es maestra de la materia de matemáticas en la Escuela de Bachilleres de la Universidad Autónoma de Querétaro y estudiante del Doctorado en Tecnología Educativa de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. mdm.rvaldez@gmail.com

Características de las TIC's un enfoque educativo.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC's) como menciona Guzmán (2008): "es una expresión que engloba una concepción muy amplia y a su vez muy variable, respecto a una gama de servicios, aplicaciones y tecnologías, que utilizan diversos tipos de equipos electrónicos (hardware) y de programas informáticos (software), y que principalmente se usan para la comunicación a través de las redes." Si bien las TIC's abarcan una amplia gama de herramientas que son empleadas para la realización de actividades de la vida cotidiana, laboral y personal, también pueden ser empleadas para propiciar un mejor aprendizaje de manera autónoma. Por otra parte González (2009) menciona que las TIC's tienen las siguientes características:

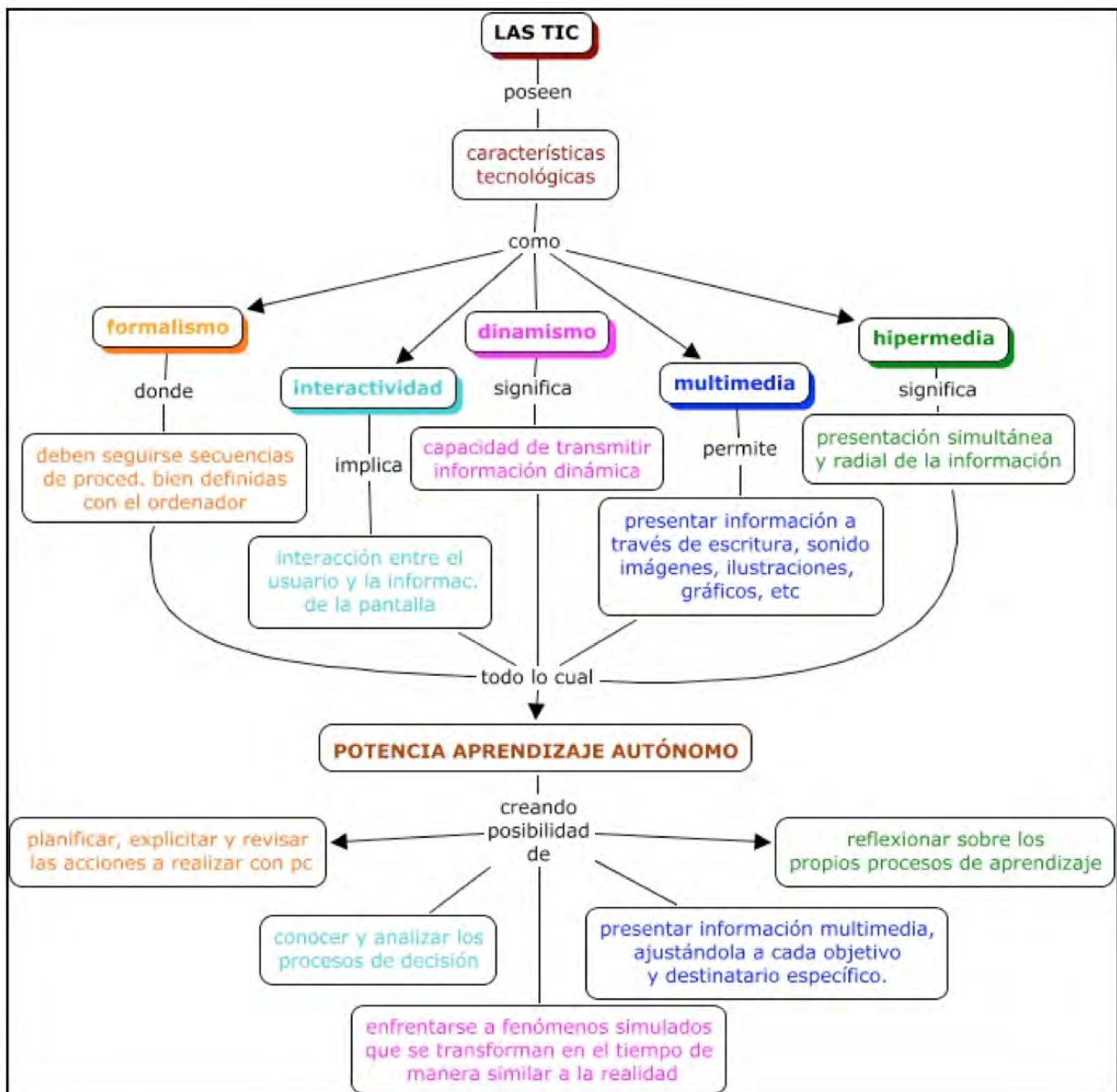


Figura 2: Características de las TIC's.

Aunado a lo anterior, Cabero (2007) señala que las aportaciones que hacen las TIC's a la formación en la educación son:

1. *Amplían la oferta educativa.*
2. *Permiten la creación de entornos más flexibles para el aprendizaje.*

3. *Eliminan las barreras espacio-temporales entre el profesor y los estudiantes.*
4. *Permiten ampliar la oferta de modalidades comunicativas.*
5. *Potenciación de los escenarios y entornos interactivos.*
6. *Favorecen tanto a:*
 - a. ***El aprendizaje independiente.***
 - b. ***El auto aprendizaje.***
 - c. ***El trabajo colaborativo y en grupo.***
7. *Permiten generar nuevos escenarios y nuevos entornos de formación.*
8. *Ofrecen nuevas posibilidades para la tutorización en el aprendizaje.*
9. *Facilitan la formación permanente.*
10. *Favorecen los procesos interactivos entre alumno-alumno, alumno- profesor y profesor-profesor.*
11. *Permiten la posibilidad de acceso a una amplia gama de recursos para el aprendizaje.*
12. *Permiten ampliar y diversificar los espacios de formación.*

Sin embargo es importante mencionar que ante esta cantidad de posibilidades mencionadas, los profesores finalmente son y serán los encargados de analizar y profundizar en los usos que darán a las herramientas que ofrecen las TIC's. Para fines de esta propuesta se emplean Google Drive y la plataforma Moodle que permiten potencializar en los alumnos las competencias necesarias.

Desarrollo de la experimentación.

En un inicio las actividades fueron planteadas para ser aplicadas en la facultad de ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) con el objetivo de crear una propuesta didáctica que permitiera al alumno tener un mejor aprendizaje y entendimiento de la estadística y probabilidad mediante el trabajo colaborativo, creando una mayor interactividad alumno-profesor dentro y fuera del aula por medio de la web 2.0. Durante el desarrollo de la propuesta fue posible emplear las herramientas Google Docs (ahora Google Drive), para lo cual fue necesario realizar una introducción y curso de la herramienta, donde fue creado un documento en el cual se insertaron objetivos de la materia, bibliografía a consultar, lista de actividades y tareas que eran actualizadas de manera continua y que contenía las instrucciones y fechas de entrega de los trabajos que se realizarían a lo largo del curso; un espacio para el maestro titular y un espacio para los alumnos en el cual realizaron una presentación personal con una relación de equipos de trabajo en la cual los alumnos insertaban los vínculos de los trabajos a los que se les daría seguimiento; y, finalmente, un espacio compartido de trabajo en el que cada estudiante realizaba la inserción de los vínculos de sus trabajos a lo largo del semestre de manera individual.

En el siguiente semestre (agosto-diciembre 2011) se tuvo la oportunidad de impartir clase de matemáticas VI correspondiente a estadística y probabilidad en una institución privada con un grupo de 35 alumnos, al inicio del curso se planteó con los alumnos las actividades que serían realizadas de manera adicional y las herramientas que se emplearían para las mismas, para lo cual se tuvo una reacción y una actitud positiva ante la aplicación de estas actividades. Al comienzo del semestre se comentó la actividad concerniente a la aplicación de un análisis estadístico del cual se extraería el proyecto final. Por lo que al inicio de la actividad se les dio un curso sobre las herramientas Google Drive y SkyDrive, dando así la opción a los alumnos de elegir la herramienta a utilizar. De lo cual solamente un equipo seleccionó la herramienta SkyDrive debido a que el entorno les pareció más familiar, contrario a sus compañeros que eligieron la herramienta Google Drive debido a que era posible mantener una comunicación más continua entre ellos y con el profesor. Una vez que los alumnos concluyeron con la actividad, se les indicó que deberían realizar un poster con medidas de 1.60 por .90 metros, el cual deberían exponer de manera digital antes de ser aprobado para su impresión.

En base las observaciones obtenidas por parte de los alumnos al final del curso y como parte de los requerimientos de la institución, se realizaron algunas modificaciones para la aplicación de las actividades en el semestre agosto - diciembre del 2012. Donde se trabajó con un grupo de 6 estudiantes, lo cual implicó un replanteamiento de la asignación de equipos para llevar a cabo la realización de estas, como fue la asignación de equipos por parejas debido a que la realización del análisis estadístico sería demasiado complicada para una sola persona; además de la inclusión del enfoque por competencias en la materia participando en el tema de desarrollo sustentable en el eje económico, social y ecológico. Al término de la realización del análisis estadístico se pidió a los alumnos plasmar sus conclusiones en dípticos o trípticos que por una parte mostrarán la información obtenida del análisis y por otra, mostrarán la información de cada uno de los temas.

En los semestres siguientes se continuó con el uso de Google Drive, aplicación de la propuesta didáctica con un enfoque por competencias y el uso de la plataforma Moodle, donde se han obtenido resultados favorables para el docente y los alumnos al permitirles tener una comunicación constante, oportuna y seguimiento de los trabajos que son entregados y presentados. Por otra parte la Institución se mostró conforme con las actividades aplicadas debido

al uso de los recursos con los que se cuentan y el seguimiento personalizado que se ha dado a los alumnos.

Comentarios Finales.

Resultados obtenidos:

De la aplicación de la propuesta se obtuvieron las siguientes observaciones:

- Emplear la herramienta Google Drive para la realización de la actividad 1 debido a que no presenta ningún problema para trabajar de manera colaborativa y tener una mejor interactividad gracias al chat que se encuentra habilitado.
- Pedir a los alumnos que se apliquen una mayor cantidad de encuestas en la institución con la finalidad de que perciban la ventaja de emplear la herramienta Google Drive en lugar de realizar el vaciado y manipulación de datos en una hoja común de excel o una hoja de libreta.
- Pedir a los alumnos la elección de un tema que vaya acorde a la temática que se empleará en la escuela para la realización de proyectos que involucren la aplicación de las diversas materias.
- Continuar trabajando de manera colaborativa formando equipos de 3 o 5 integrantes dependiendo de la cantidad de alumnos que se tengan en el grupo, lo cual permitirá al profesor tener un mejor seguimiento de las actividades que los alumnos vayan realizando.
- Es importante considerar el grado de complejidad de la actividad en cuanto a la cantidad de trabajo a realizar para cada estudiante, por lo que es fundamental insistir en la realización del trabajo en forma colaborativa.
- Es posible aplicar estas actividades en grupos pequeños formando equipos de dos a 4 integrantes.
- Al emplear gráficos en Google Drive, se presentaban mayores dificultades, a diferencia de la Excel de Office. Esto debido en parte a que el tamaño de la pantalla limita la facilidad para mover las gráficas y acomodarlas en el documento.
- La aplicación de esta actividad les permite a los alumnos aplicar los conceptos vistos en clase de manera diferente a lo que usualmente suele realizarse.

Conclusión.

En la aplicación de la actividad en el nivel bachillerato se obtuvo un resultado favorable, debido en gran parte, a la gran participación por parte de los alumnos a proponer temas que realizaron aportaciones al desarrollo de actividades en la Institución. En cuanto a las herramientas, los alumnos mostraron su inconformidad al trabajar con la herramienta SkyDrive debido a que les resultó más complicado trabajar de forma colaborativa por las limitaciones que en ese entonces ofrecía el programa, por esta razón se tomó la decisión de que solamente se empleara la herramienta Google Drive para la realización de la actividad.

Adicionalmente y de forma general, fue posible observar que es posible aplicar la propuesta didáctica ya expuesta, tanto en grupos de más de 20 alumnos como en grupos pequeños de 6 alumnos. Por lo tanto la aplicación de esta actividad es posible sin importar la cantidad de alumnos con la cual se trabaje, sin embargo es importante mencionar que la cantidad de trabajos que sean presentados se verá directamente afectado por la cantidad de alumnos con la que se cuente, es por ello que en las actividades se realiza la sugerencia de formar equipos de 3 a 5 integrantes.

Por último la inclusión de la plataforma Moodle ha permitido a los alumnos tener un seguimiento y consulta de sus calificaciones y trabajos realizados en el semestre; por otra parte al docente le ha permitido mantener un orden en la estructura de su curso. Por otra parte el uso de Google Drive ha permitido tener un aprendizaje más significativo debido a que el alumno centra su atención en el significado de los conceptos vistos en clase que en realizar largos cálculos mediante la aplicación de fórmulas de Excel, lo cual se ha visto reflejado en los trabajos finales entregados y en su desempeño en los exámenes donde solicitan emplear hojas de cálculo para resolver los problemas y obtener las conclusiones que se les piden.

Referencias.

- Cabero, J. Tecnologías Aplicadas a la Educación. McGrawHill. Madrid. 2007
- Gonzalez, S. Características de las TIC's. 2009. <http://kalistog.wordpress.com/133-2/>. Fecha de consulta: 20 de julio 2011.
- Guzmán, F. Las tecnologías de la información y la comunicación en la universidad autónoma de Querétaro: Propuesta estratégica para su integración. Tarragona. 2008.
- SEP. Acuerdo número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato. Diario Oficial de la Federación. Josefina Eugenia Vázquez Mota. Secretaria de Educación Pública. 2008

Banco de Pruebas para la Inyectores Electrónicos para la industria Automotriz

Hernán Valencia Sánchez¹, Roberto Carlos García Gómez², José Manuel Rasgado Bezares³
Julio Cesar Llaven Gordillo⁴

Resumen- En el presente artículo se describe el desarrollo de un proyecto orientado a la mecatrónica hacia la implementación de un equipo para determinar si las válvulas de inyección se encuentran dentro de sus parámetros técnicos de operación. El funcionamiento del prototipo está basado en un sistema mecatrónica en donde se montaran las válvulas de inyección en la base del prototipo y se realizará una simulación del ciclo de operación de la válvula de inyección de gasolina dentro de un motor de combustión interna con control electrónico de combustible, lo que permite utilizar el dispositivo como un material didáctico ,las condiciones de trabajo de estas válvulas que estarán en función de las revoluciones por minuto y el tiempo de trabajo de la válvula de inyección de combustible que se expresa en milisegundos que es la anchura de impulso de estas válvulas e indica la cantidad de combustible suministrada en cada cilindro, con unas probetas graduadas se tendrá la cantidad de combustible que inyecta cada válvula y se realizara la comparación en las tablas que proporciona el fabricante de las válvula de inyección para su óptimo rendimiento en los vehículos automotores.

En este prototipo se utilizan microcontroladores un emisor y un receptor la cual se comunican por medio del módulo de Bluetooth.

Palabras clave—Unidad electrónica de control (ECU), Ciclo de trabajo del inyector (IDC), Ancho de pulso (PW), Diseño asistido por computadora (CAD)

Introducción

De acuerdo a los datos del censo de vehículos realizado por el INEGI en el año 2013, el parque vehicular de la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez es de 121,847 automóviles, y ocupa el 11°. Lugar Nacional en número de vehículos.

En la actualidad un servicio de limpieza y mantenimiento de inyectores de manera tradicional (boya) toma un tiempo aproximado de entre 30 y 45 minutos y no es posible diagnosticar la condición física y funcional de cada inyector, además, el técnico que realiza el servicio debe hacer casi todo el proceso de forma manual con una boya, al usar un banco de pruebas para inyectores, el tiempo de servicio disminuye hasta en un 40%.

La emisión de gases contaminantes a la atmosfera representa un peligro latente y una amenaza para el medio ambiente, y en promedio, el 75% de dichos gases son emitidos por automóviles, por lo que mantenerlos en condiciones óptimas de funcionamiento es importante ya que se reducen las emisiones de gases contaminantes.

Analizando la información anterior se determina que la creación de un banco de pruebas para inyectores es una opción viable ya que el mantenimiento a los inyectores de gasolina es una labor fundamental para ayudar a disminuir la contaminación producida por los automóviles ya que una válvula de inyección que funcione de manera adecuada producirá una combustión más limpia esto a su vez producirá menos residuos que sean expulsados a la atmosfera, además que este dispositivo cuenta con funciones que permiten utilizarlo como una unidad didáctica para llevar a cabo prácticas en materias tales como "Flujo de Fluidos", "Teoría de Control", "Electrónica", "Mecatrónica", "Sistemas Hidráulicos y Neumáticos".

Desarrollo del prototipo

Fase I.-Diseño de la estructura

Para la fabricación del prototipo fue necesario construir una estructura que pudiera contener todos los elementos que lo conforman, tomando en consideración que el dispositivo debe ocupar poco espacio en una mesa de trabajo y contener todo lo necesario para su funcionamiento, además el material debe ser muy resistente por la naturaleza del proyecto así como mantener un aspecto agradable.

Debido al tipo de función que se realiza en el prototipo es necesario que el frente del mismo este descubierto para que se pueda apreciar el trabajo que se lleva a cabo durante las pruebas realizadas a los inyectores de gasolina.

¹Mcim. Hernán Valencia Sánchez Docente del departamento de Metal-Mecánica del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, hvalencia@ittg.edu.mx.

²Dr. Roberto Carlos García Gómez Docente del Departamento de Metal-Mecánica del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, rgarcia@ittg.edu.mx

³Ing. José Manuel Rasgado Bezares Docente del Departamento de Metal-Mecánica del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, jrbezares@hotmail.com.

⁴Mc. Julio Cesar Llaven Gordillo Docente del Departamento de Metal-Mecánica del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, juliollaven71@hotmail.com.

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores se ideó un diseño en el cual el frente del equipo estuviera totalmente descubierto (Fig. 1) y contara únicamente con los elementos de mayor interés para el usuario, en este caso serían los cuatro inyectores a los cuales se les realizarían las pruebas, las cuatro probetas para medir el volumen de inyección de cada una de las válvulas y un manómetro para poder obtener una medida de la presión actual en la línea de combustible proporcionada por la bomba de gasolina, elemento que junto con el depósito de combustible, la fuente de poder y el controlador electrónico del prototipo se encontrarían en la parte posterior de la estructura en un gabinete.

Al contar con una idea básica de la distribución de los elementos que conforman el prototipo se llevó a cabo la tarea de distribuir espacios dentro de la máquina que tendría unas medidas aproximadas de 38 x 36 x 26 cm (Altura x Ancho x Profundidad) las cuales se obtuvieron al medir los componentes del sistema y considerar un tamaño adecuado para que cada parte del prototipo tuviera un lugar con suficiente holgura para poder trabajar con el equipo de manera cómoda. (Gómez, 2012).



Figura1. Estructura del prototipo

Selección de los materiales

Los materiales utilizados para la fabricación de la estructura se eligieron pensando en la durabilidad del prototipo así como el peso y la economía. Para la estructura se utilizó perfil cuadrado de 13 mm la cual se recubriría con lamina de 2.5 mm cortada y doblada a la medida, para darle la forma deseada al aparato. (Budynas, 2012)

Para el soporte que se encarga de fijar los inyectores al riel de gasolina se utilizó solera de 1 pulgada, la cual se perforo para acomodar los inyectores.

Toda la soldadura de la estructura se realizó con una planta para soldar de arco eléctrico.

FASE II.- Diseño del sistema electrónico

Para poder controlar el prototipo se necesita un sistema electrónico el cual está dividido en tres módulos:

- Fuente de poder
- Controlador electrónico
- Etapa de potencia

Fuente de poder

Para la selección de la fuente de poder del sistema se tomó en consideración las necesidades energéticas de cada uno de los dispositivos que se conectarían al prototipo, se elaboró una pequeña (tabla1) para hacer más fácil la comparación de cada elemento.

Conociendo los datos del consumo eléctrico de los elementos que conforman el prototipo se determinó que es necesaria una fuente de poder que pueda suministrar una corriente de cuando menos 17 Amperes a una tensión de 12 Volts, lo que resulta en una fuente de al menos 204 Watts, por lo cual una fuente lineal fue descartada como opción debido al gran tamaño de los transformadores que son capaces de proveer esta clase de potencia así como el elevado costo de los reguladores de voltaje lineales de esta capacidad. La solución seleccionada fue una fuente conmutada debido a su tamaño más pequeño y mayor eficiencia así como el costo que es mucho más bajo.

DISPOSITIVO	CANTIDAD	VOLTAJE	AMPERAJE	POTENCIA
Bomba de gasolina	1	12	8 A	96 W
Inyector	4	12	2 A	24 W
Luz LED	1	12	0.6 A	7.2 W
Unidad de control	1	5	0.1 A	1.2 W
TOTAL			16.7 A*	200.4 W*

*En el amperaje y potencia total de la tabla anterior se tomaron en cuenta los cuatro inyectores.

Tabla 1.- Necesidades energéticas.

Controlador electrónico

Para que los elementos del prototipo puedan ser controlados se necesita un micro controlador el cual se programó para simular las señales empleadas por la ECU de un vehículo que cuente con el sistema de inyección electrónica de combustible, debido a la naturaleza del proyecto en lugar de diseñar una tarjeta controladora se empleó la plataforma Arduino™, en específico se eligió el modelo Nano el cual está basado en un micro controlador ATmega328 de la empresa ATMEL® y cuenta con las siguientes características:

Micro controlador	Atmel ATmega328
Voltaje de operación (nivel lógico)	5 Volts
Voltaje de alimentación (recomendado)	7 – 12 Volts
Voltaje de entrada (limites)	6 – 20 Volts
I/O digitales (6 salidas PWM)	14
Entradas analógicas	8
Corriente DC por pin I/O	40 mA
Memoria Flash	32 KB (2 KB usados por bootloader)
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Velocidad de reloj	16 MHZ
Dimensiones	45 mm x 18 mm

Tabla 2. Características del micro controlador

Esta placa de desarrollo puede ser alimentada por una fuente externa de 5 V regulada conectada directamente al pin de alimentación ignorando el regulador de voltaje integrado.

La programación se desarrolló en una plataforma de hardware de código abierto bajo la consideración de que al ser un módulo didáctico este puede ser modificado posteriormente por alumnos.

La parte de control del prototipo ha sido separada en dos dispositivos, uno se encuentra dentro del aparato y está dedicado al control de la bomba de gasolina y los inyectores los cuales son los dispositivos principales del sistema. El otro dispositivo de control está ubicado en el control remoto el cual cuenta con un display LCD de 16x2 caracteres, encargado de mostrar las funciones y estado actual del prototipo al operador, este control se comunica inalámbricamente mediante Bluetooth® y cuenta con un teclado matricial de 4x4 para el ingreso de datos.

El control remoto funciona con una batería recargable de Iones de Litio la cual puede ser recargada con cualquier cargador para teléfonos celulares que cuente con un conector Micro-USB y tenga una salida de 5 V o un cable USB-micro conectado a una computadora.

Etapas de potencia

Debido a que un micro controlador no provee ni la corriente ni voltajes necesarios para activar los actuadores del prototipo es necesaria una etapa de potencia la cual tome las señales lógicas enviadas por el micro controlador y las adecue para hacer funcionar los actuadores.

Dentro de un vehículo que cuente con el sistema de inyección electrónica de combustible los inyectores están conectados permanentemente al riel de 12 V y son activados cuando la ECU permite la conexión a tierra del inyector, lo cual se logra a través de transistores NPN, por lo que en el prototipo se manejan de esa misma manera.

Ya que los inyectores trabajan a 12 V y consumen una corriente de 2 amperes se seleccionó un transistor que contara con capacidad para manejar sin problemas los inyectores tal es el caso del TIP122 un transistor Darlington NPN de la empresa FAIRCHILD SEMICONDUCTOR

Debido al gran consumo de corriente de la bomba de gasolina se empleó un relevador automotriz que puede manejar corrientes de hasta 40 Amperes continuamente a 12 V, de la marca HELLA® que a su vez es activado por un transistor NPN MPS2222A de Motorola. Este mismo transistor fue empleado para activar las luces LED que se encuentran detrás de las probetas para permitir una mejor visibilidad del proceso de prueba.

Considerando la corriente manejada por esta etapa de potencia, es necesaria la utilización de un disipador de calor en los transistores que activaran a los inyectores.

Fase III.- Fabricación del sistema electrónico

Para fabricar la etapa de potencia se diseñó el circuito en un software CAD (Diseño asistido por computadora) para los circuitos electrónicos, donde se diseñó el diagrama electrónico de la etapa de potencia, el cual fue posteriormente exportado a otro software, en el cual el diagrama electrónico fue convertido en una placa de circuito, en este paso se asignaron los componentes seleccionados en una de las etapas anteriores de diseño, y se realizó la conexión de las pistas del circuito de forma manual, además de arreglar los componentes en la forma deseada (Fig. 2).

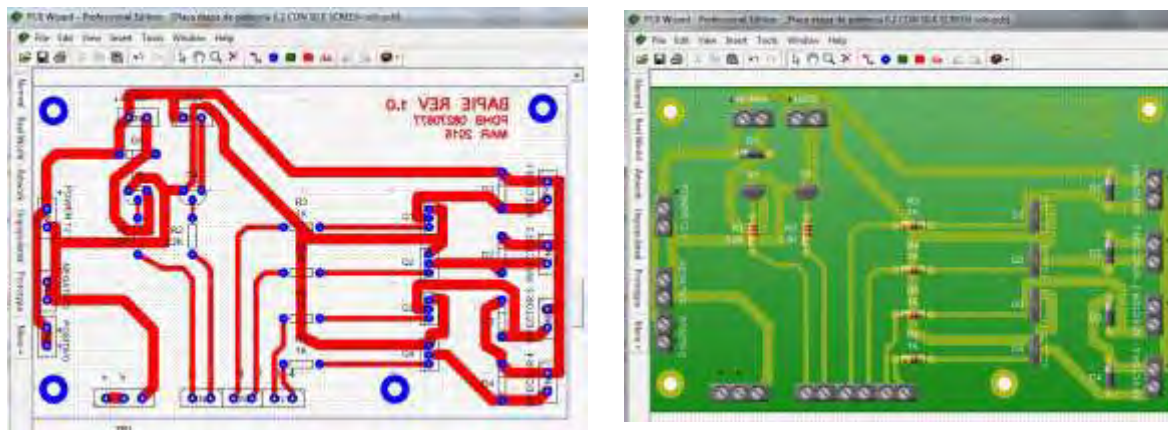


Figura 2. Circuito diseñado

Codificación del controlador

Para controlar los inyectores de la maquina fue necesario desarrollar una ecuación que calculara su ciclo de trabajo, el cual determina el porcentaje de tiempo que el inyector permanece energizado durante un ciclo de operación.

Debido a las limitaciones físicas de los inyectores este ciclo de trabajo no debe superar el 85% ya que al hacerlo este no tiene el tiempo suficiente para regresar a la posición de cerrado y permanece entre abierto, provocado un funcionamiento errático. Para evitar este problema se establecieron parámetros de funcionamiento que van de 0 a 80%. En la industria automotriz se le conoce a este ciclo de trabajo como IDC (inyector duty cycle por sus siglas en ingles) el cual se calcula de la siguiente manera: (Bosch, 2008).

Los inyectores de gasolina permiten el paso de combustible una vez por ciclo del motor en cada uno de los cilindros, en un motor de cuatro tiempos se lleva a cabo un ciclo cada dos revoluciones por lo que si tomamos 900 RPM y las dividimos entre dos, obtendremos 450 ciclos por minuto que se convierte a 7.5 ciclos por segundo.

Obteniendo este resultado podemos averiguar cuánto tiempo le toma al motor completar un ciclo realizando la siguiente relación:

$$\frac{7.5 \text{ ciclos}}{1 \text{ segundo}} = \frac{1 \text{ ciclo}}{x \text{ segundos}} \therefore \frac{1 \text{ segundo} \cdot \text{ciclo}}{7.5 \text{ ciclos}} = x \text{ --- Ecuación 1}$$

$$x = 0.133 \text{ segundos} = 133 \text{ ms}$$

Con esto podemos determinar que cada ciclo completo del motor a 900 RPM toma 133 ms, si quisiéramos calcular el tiempo de inyección con un IDC de 10% tendríamos

$$0.1 = \frac{y}{133} \therefore 133 \cdot 0.1 = 13.3 \text{ ms} \text{ --- Ecuación 2}$$

Donde 0.1 representa un IDC de 10% y 133 es el tiempo en milisegundos que le toma al motor llevar a cabo un ciclo, la variable y representa el tiempo que permanecerá activado el inyector durante ese ciclo, este tiempo se conoce como PW o ancho de pulso que en este ejemplo es $y = 13.3$ milisegundos.

En base a los datos anteriores se desarrollaron dos ecuaciones que servirán para calcular ya sea el IDC o el PW en porcentaje y milisegundos respectivamente facilitando el manejo de los datos dentro de la programación del controlador.

$$\left[\left(\frac{RPM}{2}\right)\left(\frac{1}{60}\right)\right]^{-1} \rightarrow \frac{120}{RPM}$$

$$\frac{PW}{\left(\frac{120}{RPM}\right)} \rightarrow \%IDC = \frac{RPM \cdot PW}{120}$$

$$IDC\% = \frac{RPM \cdot PW \cdot 100}{120}$$

PW en milisegundos

$$\frac{RPM \cdot PW \cdot 100}{120 \cdot 1000} \rightarrow \%IDC = \frac{RPM \cdot PW}{1200}$$

$$\%IDC = \frac{RPM \cdot PW}{1200} \text{----- Ecuación 3}$$

Donde PW está en milisegundos, a partir de la Ecuación 3, podemos despejar la Ecuación 4.

$$PW = \frac{\%IDC \cdot 1200}{RPM} \text{----- Ecuación 4}$$

Esta ecuación permite que se pueda calcular el PW del inyector conociendo el IDC y las revoluciones por minuto del motor, con esto es posible crear un programa que controle los inyectores.

Ya que el prototipo cuenta con dos micro controladores se desarrollaron dos programas diferentes, uno funciona como una interfaz entre el usuario y la máquina, en este programa se lleva a cabo la captura de datos que posteriormente serán interpretados por el aparato para llevar a cabo sus funciones, además que le proporcionara información al operador. Debido a que es el programa que maneja la interacción con el control remoto del prototipo se le denominó emisor.

El segundo programa denominado receptor es el que contiene las ecuaciones necesarias para controlar todos los dispositivos principales del prototipo, este se ejecuta en el micro controlador que se encuentra dentro del equipo.

RESULTADOS

Prototipo del Banco de pruebas para inyectores electrónicos de gasolina para la industria automotriz

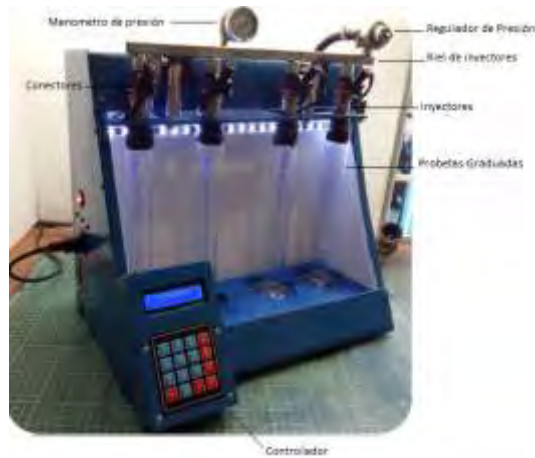


Figura 3. Banco de pruebas para inyectores electrónicos de gasolina

COMENTARIOS FINALES

Para la utilización del prototipo se deben tener conocimientos básicos del funcionamiento del sistema de alimentación de combustible en un automóvil.

CONCLUSIONES

El prototipo permitirá conocer el comportamiento de un inyector en un ciclo de trabajo para un motor de cuatro cilindros.

Durante su operación el manómetro instalado en la línea de combustible del prototipo permitirá apreciar la variación de presión de la gasolina en el sistema al momento de la inyección, y comprender la importancia de contar con una bomba de gasolina en óptimas condiciones para permitir un correcto funcionamiento del sistema de inyección, con esto también se aprecia fácilmente la importancia de un regulador de presión que permite que esta se mantenga en un nivel óptimo durante el funcionamiento del sistema.

REFERENCIAS

Budynas richard; J.Keith Nisbett; "Diseño en ingeniería Mecánica de Shigley", Mc Graw Hill, México, 9na. Ed., 2012.

Russell C. Hibbeler, "Mecánica de materiales", Ed. Pearson México, 8va. Ed., 2011

Sergio Gómez González, "SolidWorks", Ed. Alfaomega México, 12da. Ed., 2012.

S.Kalpakjian, "Manufactura Ingeniería y Tecnología". Ed. Pearson, México, 8va, 2008.

IDMA. (2015). Banco de Pruebas Multijet Pro. Febrero 15, 2015, de IDMA Sitio web: <http://www.idma.mx/products/multijet-pro>

Teleinstrument. (2013). Banco de Pruebas LI -80. Febrero 15, 2015, de Teleinstrument Sitio web: http://www.telinstrument.com.ar/banco_prueba_inyectores.html#nomover

Henry Dunant. (2014). Banco de limpieza Premium Linea MB. Febrero 15, 2015, de MB herramientas Sitio web: <http://mbherramientas.com/#>

Campus 9. (2014). Banco T1000 Pitarch . Febrero 15, 2015, de Campus 9 Sitio web: <http://www.campus9.com.ar/equipamiento.html>

© Robert Bosch México S.A. de C.V.. (Agosto 2008). Sistemas de Inyección Electrónica. Febrero 15, 2015, de © Robert Bosch México S.A. de C.V. Sitio web: http://www.catalogobosch.com/BibliotecaPDF_es/Inyecci%C3%B3n/Sistemas_de_Inyecci%C3%B3n.pdf

Análisis energético del ciclo yodo- azufre para la producción de hidrogeno con energía solar

Dr. Julio Valle Hernández¹ y Pacheco Reyes Alejandro²

Resumen—En el presente trabajo se describe un estudio energético para la producción de hidrogeno, a partir del ciclo termoquímico yodo-azufre, con energía solar. Se desarrolla un análisis termodinámico para las reacciones químicas que se llevan a cabo, donde los reactivos, ácido sulfúrico y yoduro de hidrogeno requieren de gran cantidad de calor para alcanzar las temperaturas de disociación, aproximadamente 850°C y 450°C, respectivamente. Partiendo de las propiedades termodinámicas y químicas de los componentes del ciclo, se determinan la cantidad de reactivos, la energía térmica requerida y la concentración de energía solar necesaria por unida de masa de hidrogeno producido. A partir de los resultados del análisis se propone un tipo de concentrador que se adapte tanto a las necesidades requeridas por el ciclo como a las condiciones de operación del mismo.

Palabras clave—Ciclo termoquímico, producción de hidrogeno, energía solar, razón de concentración.

INTRODUCCIÓN

El uso de energías convencionales basadas en combustibles fósiles es el principal responsable del alto índice de contaminación no solo en México sino en todo el mundo. La necesidad de reducir el alto nivel de contaminación requiere buscar nuevas tecnologías que contribuyan a solucionar este problema sin recurrir a limitaciones en la producción de energía. Una alternativa que tiene grandes expectativas a futuro para reducir el problema de la contaminación ambiental es la utilización de hidrógeno como combustible limpio, para ello su producción debe ser a través de fuentes limpias de energía, ya que éste cuenta con características que satisfacen las necesidades energéticas requeridas en distintos ámbitos.

La producción de hidrogeno es un tema de gran interés, pues presenta un gran potencial como combustible del futuro, siendo necesario poner énfasis en los distintos métodos para su producción, ya que cada uno de estos métodos cuentan con características propias que determinan la viabilidad del mismo.

Trabajos realizados anteriormente como son el titulado “Estimación de la eficiencia asociada a la producción de hidrogeno con energía solar concentrada” elaborado por Valle-Hernández y López-Pérez, han comprobado que el ciclo termoquímico yodo-azufre comparado con otros métodos utilizados para producir hidrógeno, como la electrolisis, presenta una mejor eficiencia, pero el principal inconveniente de éste es que necesita de temperaturas elevadas para que las reacciones químicas del proceso se lleven a cabo. El uso de energía solar, a través de energía solar concentrada, podría ser la solución al problema de las altas temperaturas del proceso ya que con ésta podemos alcanzar temperaturas muy elevadas, dependiendo del tipo de concentrador que se utilice, haciendo de este ciclo una buena alternativa en la producción de hidrogeno. Además de que este proceso no produce gases de efecto invernadero y los reactivos que participan en la reacción tienen la capacidad de regenerarse al entrar en contacto con agua, mediante la reacción de bunsen.

METODOLOGÍA

La metodología consistió en cinco etapas; el análisis del proceso de producción de ácido sulfúrico, la descripción de las etapas del ciclo yodo-azufre, el análisis de la fuente de suministro de energía por medio de concentradores solares, la determinación de la cantidad de reactivos necesarias para la producción de un kilogramo de H₂, y el balance global de energía para llevar a cabo el proceso. La última etapa nos indica la energía necesaria que se debe suministrar al proceso para que se lleve a cabo éste, y se estima a partir de las propiedades termodinámicas de los reactivos, tomando en cuenta el tiempo en el que se desea obtener el producto.

¹ Dr. Julio Valle Hernández, profesor investigador de tiempo completo en el programa educativo de Ingeniería en Energía de la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, Tolcayuca, Hidalgo. jvalle@upmh.edu.mx

² Alejandro Pacheco Reyes estudiante de 7mo cuatrimestre en el programa educativo de Ingeniería en Energía de la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, Tolcayuca, Hidalgo. alex-cr7alfe@hotmail.com

En la Tabla 1 se muestran las principales propiedades termodinámicas de los reactivos necesarias para el modelado del proceso de producción de hidrógeno.

TABLA 1. Propiedades de los reactivos.

Propiedad	Reactivo		
	Ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄)	Yoduro de hidrogeno (2HI)	Agua (H ₂ O)
Temperatura de disociación(°C)	850	450	
Cp. Estado líquido (KJ/Kg °C)	1.41		4.18
Cp. Estado gaseosa (KJ/Kg °C)	0.21	0.23	
Entalpia h _{fg} (KJ/Kg)	4900		2256.4
Temperatura de ebullición (°C)	340	-34	100

DESARROLLO

Producción de ácido sulfúrico

Actualmente existen distintos métodos de producción de ácido sulfúrico, uno de los más utilizados es el denominado cámara de plomo, el cual utiliza como reactivo base dióxido de azufre (SO₂), el proceso se realiza en dos reacciones químicas las cuales dan como producto ácido sulfúrico (H₂SO₄), estas etapas se expresan en las ecuaciones (1) y (2).



El proceso se desarrolla en la torre de Glover, donde el dióxido de azufre se mezcla con dióxido de nitrógeno, aquí parte del dióxido de azufre es oxidado hasta trióxido de azufre y disuelto en baño ácido para formar el ácido de Glover. De la torre de Glover una mezcla con varios compuestos es transferida a una cámara recubierta de plomo donde los productos son tratados con agua, en ésta el ácido sulfúrico es formado, y el condensado en las paredes de la cámara es acumulado en la parte inferior, de estos productos formados aproximadamente entre 62% y 68% son ácido sulfúrico.

Etapas del ciclo yodo-azufre

Existen varias etapas de descomposición termoquímica para llevar a cabo el proceso de producción de hidrogeno a través del ciclo yodo-azufre, cada una de estas etapas se lleva a cabo en condiciones distintas, debido a los reactivos que participan en cada una de ellas. Para el análisis general del proceso se inicia con la etapa de descomposición térmica de los reactivos, las ecuaciones (3) y (5) describen las reacciones que ocurren y los productos obtenidos en estas etapas.



La descomposición del ácido sulfúrico (H₂SO₄) en los productos requeridos por el ciclo, se lleva a cabo mediante las dos reacciones químicas representadas por las ecuaciones (3) y (4), la otra etapa es la descomposición del yoduro de hidrogeno (2HI) representada por la ecuación (5). Cada una de estas tres etapas termoquímicas requieren de condiciones distintas de temperatura, la de descomposición del ácido sulfúrico se llevan a cabo a temperaturas de 850°C y 350 °C para cada etapa, respectivamente, mientras que la descomposición del yoduro de hidrógeno se necesita una temperatura mínima de 450 °C. Existe una cuarta etapa en la cual los productos obtenidos en las etapas anteriores, a excepción del hidrogeno y del oxígeno, se recombinan con agua para convertirse en los reactivos iniciales para una nueva reacción química, esta etapa se desarrolla dentro del reactor Bunsen, es por ello que se denomina ecuación de Bunsen a la ecuación (6), que se realiza a condiciones de temperatura mínimas de 120 °C.



En la cámara de Bunsen el yodo, el dióxido de azufre y el agua, que entra a la cámara, reaccionan y producen nuevamente ácido sulfúrico y yoduro de hidrógeno, reactivos iniciales del proceso, cerrando el ciclo termoquímico. Las etapas del ciclo yodo – azufre son modeladas por las ecuaciones de las reacciones químicas mostradas con las ecuaciones (3) y (4) para la etapa azufre, la (5) para la etapa yodo, y la (6) para la de cámara de Bunsen.

En la figura 1 se muestra el diagrama de bloques que representa al ciclo termoquímico yodo-azufre y sus temperaturas de operación.

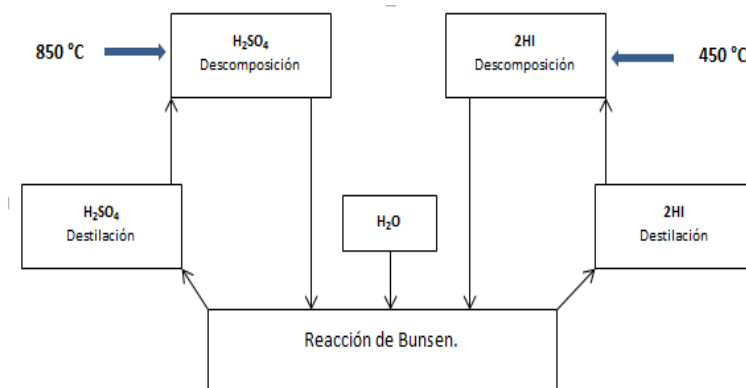


Figura 1. Esquema del ciclo termoquímico Y – S.

Concentrador solar

Existen gran variedad de concentradores solares, estos básicamente se clasifican en dos clases, los fijos o semifijos y los de enfoque, los de enfoque constan principalmente de tres partes que son un sistema óptico o concentrador, un material a calentar y un sistema automatizado que le permite seguir el sol, estos se caracterizan principalmente porque pueden alcanzar temperaturas elevadas., mientras que los fijos o semifijos constan únicamente del concentrador y alcanzan temperaturas moderadas. Debido a que las reacciones del ciclo termodinámico yodo-azufre se llevan a cabo a altas temperaturas se empleara un concentrador de enfoque, para determinar la temperatura que estos pueden alcanzar debe existir una razón de concentración (C) entre el área del concentrador solar(A_c) y el área del receptor(A_r), la ecuación (7) muestra esta relación.

$$C = A_c / A_r \quad (7)$$

La razón de concentración que satisface las necesidades de este proceso se determina con ayuda de la figura número 2, en la cual se muestra una gráfica de distintas razones de concentración con respecto al flujo de energía necesario dependiendo de la temperatura del absorbedor.

Como se mencionó anteriormente los procesos se llevan a cabo a temperaturas aproximadas a 850 °C y con ayuda de la ecuación 8 se determina el flujo de energía necesario para que el proceso se lleve a cabo.

$$Q_{total} = Q_{absor} + Q_{perdi} \quad (8)$$

Dónde:

Q_{total} =flujo de energía total.

Q_{absor} =flujo de energía aprovechable por el absorbedor.

Q_{perdi} =flujo de energía que se pierde por transferencia de calor.

Se considera 20% de Q_{perdi} para este proceso.

Entre más alta sea la temperatura requerida más alta debe de ser la razón de concentración, de igual forma mayor precisión deben tener los componentes ópticos del concentrador y el mecanismo del seguidor solar. La figura 3 muestra

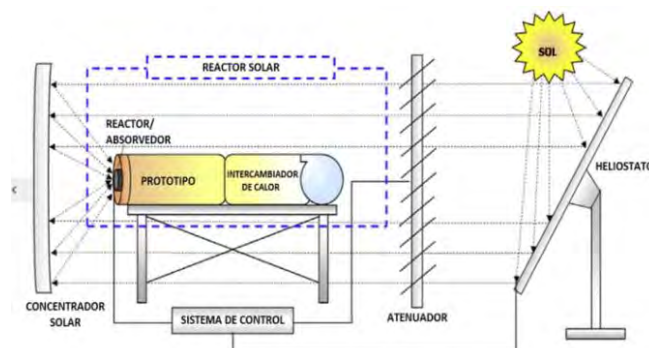
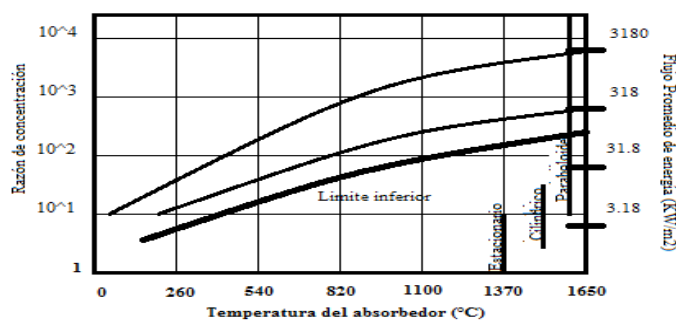


Figura 3. Partes del concentrador.

un concentrador solar de enfoque.



ar, llamada temperatura estacionaria o temperatura en receptor perfectamente aislado, que no se refrigerase correspondiente a su propia temperatura, sin pérdidas por

$$(9)$$

receptor, respectivamente; σ es la constante de Stefan-concentrador, multiplicada por la razón de concentración

C.

Determinación de las cantidades de reactivos

El principal factor para determinar las masas de los reactivos es que la cantidad de energía disponible para llevar a cabo el ciclo termoquímico, considerando conjuntamente el balance másico del proceso, ya que si no se cumple esto último se podrían originar pérdidas tanto de recursos económicos como de energía, además de desperdicio de reactivos. La primer masa de reactivo que se puede estimar es la del yoduro de hidrógeno, ya que de éste se obtendrá el hidrógeno, una vez obtenida se podrán calcular las masas de ácido sulfúrico y agua necesarias para producir un kilogramo de hidrogeno.

Se sabe que el yoduro de hidrógeno contienen 0.78% de hidrógeno por lo que 254 g. de 2HI contienen 1.9812 g. de H₂, y la masa del reactivo se encuentra balanceada con 98 g. de ácido sulfúrico y 18 g. de agua, en base a esto se determinan las masa de los reactivos mostradas en la tabla 2.

TABLA 2. Reactivos necesarios.

Reactivo	Masa requerida (Kg)
Ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄)	49.46
Yoduro de hidrogeno (2HI)	128.20
Agua (H ₂ O)	9.08

Ya que el ciclo utiliza energía solar concentrada como fuente de energía térmica, de la cual dependerá la cantidad de reactivos a disociar, las masas de reactivos deben dividirse entre el recurso solar de la región obteniendo así el flujo másico que entrará al ciclo. El recurso solar promedio de la región donde se llevó a cabo la investigación es de aproximadamente 4.5 horas por lo que se tomó éste como base.

Determinación de la energía necesaria

A través de las propiedades termodinámicas de los reactivos presentes en el ciclo yodo-azufre las cuales fueron tomadas de la literatura se determinó la energía necesaria para poder obtener un kilogramo de hidrogeno. Con ayuda de la ecuación (10) se puede determinar la energía necesaria para disociar el ácido sulfúrico.

$$Q_{H_2SO_4} = m C_{pf} \Delta T + m h_{fg} + m C_{pg} \Delta T \quad (10)$$

Sustituyendo en la ecuación (9) los datos para el ácido sulfúrico de la tabla 1 se obtiene el resultado.

$$Q_{H_2SO_4} = 5452 \text{ KJ/Kg}$$

Para determinar la energía necesaria para disociar al yoduro de hidrogeno se toma como base la ecuación (10), pero como el reactivo está presente en forma de gas se desprecian los términos de evaporización y sobrecalentamiento, reduciéndola a la forma de la ecuación (11).

$$Q_{2HI} = m C_{pf} \Delta T \quad (11)$$

Sustituyendo en la ecuación (10) los datos para el yoduro de hidrogeno de la tabla 1 se obtiene el resultado.

$$Q_{2HI} = 96.48 \text{ KJ/Kg}$$

Al sumar la energía necesaria para disociar al ácido sulfúrico y el yoduro de hidrogeno se obtiene la energía total para el proceso, mediante la ecuación número (12). Al dividir la cantidad de calor necesaria para descomponer los reactivos entre el recurso solar, obtenemos la potencia térmica para el proceso.

$$Q_{Total} = Q_{H_2SO_4} + Q_{2HI} \quad (12)$$

Sustituyendo los resultados de las ecuaciones (10), (11) se obtiene la energía necesaria para el proceso:

$$Q_{Total} = 282 \text{ MJ/KgH}_2$$

RESULTADOS

En la tabla número 3 se muestran los resultados obtenidos en el análisis del ciclo yodo-azufre para la producción de un kilogramo de hidrogeno. A partir de los resultados obtenidos del análisis podemos ver que la potencia total requerida para obtener un kilogramo de hidrógeno con energía solar concentrada, durante un día de operación, es de aproximadamente 17.5 KW. De acuerdo a datos del Instituto de Energías Renovables de la UNAM, el horno solar de alto flujo radiativo con que cuenta la institución genera una potencia aproximada de 25 KW, relacionando este dato con el presente trabajo, podemos considerar viables la posibilidad de abastecer la demanda de energía del proceso, tomando en cuenta el recurso solar de la región.

La energía necesaria para producir un kilogramo de hidrógeno a través de un ciclo yodo-azufre pareciera demasiada comparándola con la energía que obtenemos del hidrógeno, la eficiencia global de este ciclo es de aproximadamente 41%, pero se debe tomar en cuenta que para producirlo no requerimos de la quema de ningún combustible fósil, lo único que se le proporcione al ciclo es energía solar y agua, ya que los reactivos se regeneran al final de cada ciclo.

Los resultados se expresan en flujo másico (g/s) y potencia (KW) considerando un recurso solar de 4.5 ya que es el recurso solar de la región donde se realizó el trabajo.

TABLA 3. Resultados para la obtención de 1 Kg de H₂.

	Reactivo		
	Ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄)	Yoduro de hidrogeno(2HI)	Agua (H ₂ O)
Flujo másico (g/s)	3.05	7.91	0.56
Potencia (KW)	16.644	.764	
Razón de concentración solar.	40		

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos nos permitieron determinar la cantidad de reactivos necesarios para producir un kilogramo de hidrógeno a través de un ciclo termoquímico yodo-azufre además de la energía necesaria para que el proceso se lleve a cabo, la producción de hidrogeno es viable siempre y cuando el método y la energía primaria sean sustentables, en este caso la energía base es la energía solar concentrada, que nos permite fácilmente alcanzar las temperaturas requeridas por el ciclo. En conclusión podemos decir que la producción de hidrógeno a través de ciclos termoquímico, y en particular el ciclo yodo-azufre, utilizando energía solar concentrada como fuente primaria de energía es factible y energéticamente sustentable, ya que se alcanza eficiencias globales entre 40% y 50%, que en comparación con otros procesos de producción de hidrógeno como la electrolisis simple y electrolisis de alta temperatura, cuyas eficiencias rondan los 18% y 25% respectivamente. Cabe mencionar que este trabajo plantea el uso de dióxido de azufre resultado de los desechos industriales para la producción de ácido sulfúrico, como reactivo inicial del ciclo, por lo que se pretende seguir con el estudio de esta tecnología. La producción de hidrógeno a partir de procesos de alta temperatura con energía solar concentrada es más sustentable que la que requiere capturar y almacenar CO₂ por no involucrar combustibles fósiles. Este proceso constituye una opción atractiva para la producción de hidrógeno y gas de síntesis ya que la fuente de energía que utiliza es completamente renovable y accesible.

REFERENCIAS

- Duffie, John A. y Beckman, William A., (1980), "Solar Engineering of Thermal Process", Wiley Interscience.
- González-Veasco, J., (2009), "Energías Renovables", Editorial Reverté, ISBN: 978-84-291-7912-5, Loreto 12-15 Barcelona, España.
- Glatzmaier, G., Blake, D., Showalter, S., (1993), "Assessment of Methods for Hydrogen production using Concentrated Solar Energy". NREL/TP-570-23629.
- Gutiérrez-Jodra, L., (2005), El hidrógeno, combustible del futuro.
- Hino, R., Haga, K., Aita, H., and Sekita, K., (2004), "R&D on hydrogen production by high temperature electrolysis of steam". Nuclear Engineering and Design.
- Linares-Hurtado, J.I. y Moratilla-Soria, B.Y., (2007); "El Hidrógeno y la Energía", Colección: Avances de Ingeniería - Análisis de situación y prospectiva de nuevas tecnologías energéticas, Asociación Nacional de Ingenieros del ICAI, Reina, 33. 28004 Madrid, España.
- Quinteros-Grijalva, J., (2003), "Estudio teórico y experimental de colector solar parabólico para generación de energía eléctrica". Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Russ, Benjamin, (2009), Sulfur Iodine Process Summary for the Hydrogen Technology Down-Selection, General Atomics.
- Valle-Hernández, J. Lopez-Perez, P., (2013), Estimation of Efficiency in the Hydrogen Production with Concentrated Solar Power

Diseño de un Prototipo Eléctrico a Escala del Núcleo de un Reactor Nuclear de Circulación Natural

Dr. Julio Valle Hernández¹ y Martínez Labra Grecia²

Resumen-En este trabajo se presenta el diseño de un modelo a escala del núcleo de un reactor de circulación natural. El objetivo del proyecto es determinar el comportamiento del flujo del refrigerante dentro del reactor ya que éste nos permite controlar la potencia; el proyecto se describe en cuatro etapas: diseño del prototipo, simulación del proceso, interfaz de acoplamiento entre el prototipo y un modelo eléctrico equivalente, y comprobación del funcionamiento del prototipo con la simulación. Los resultados nos permitirán conocer el comportamiento del flujo del refrigerante dentro del reactor teniendo en cuenta sus condiciones termodinámicas de operación. En el presente trabajo se describe la etapa de diseño del prototipo así como su modelado e implementación en software de dinámica de fluidos computacionales, con su respectiva simulación.

Palabras clave-Reactor nuclear, simulación, modelo eléctrico, refrigerante, núcleo

Introducción

Sin duda, la electricidad es una forma de energía versátil de la cual nos hemos vuelto dependientes, no solo a nivel residencial y comercial sino industrial, al grado de llegar a calificarle como el motor del desarrollo de un país. La combinación del conocimiento del hombre sobre las diversas formas de energía y los avances tecnológicos, ha dado lugar a la creación de varios tipos de centrales generadoras de energía.

Las centrales nucleares son instalaciones industriales donde se logra transformar la energía contenida en los núcleos de los átomos, en energía eléctrica utilizable, el calor se obtiene a partir de la fisión nuclear en un reactor.

La reacción de fisión se produce al partir los núcleos atómicos de algún elemento como el uranio 235 o el plutonio 239, mediante el bombardeo de los mismos con pequeñísimas partículas denominadas neutrones y con lo cual obtenemos una gran cantidad de energía calorífica y electromagnética.

Durante todas las fases o modos de operación de una central nuclear con reactor de agua en ebullición BWR, el flujo de refrigerante en los ensambles es una de las variables principales, tanto para la generación de energía como para la seguridad de los elementos combustibles. Sin embargo, el flujo de refrigerante que pasa por cada ensamble de combustible no es una cantidad directamente medible, pero la cantidad total de flujo pasando por todos los ensambles sí lo es. La medición del flujo total de refrigerante en un BWR se realiza a partir de mediciones de caída de presión en la placa de soporte del núcleo y en las bombas jet instrumentadas para ese propósito. Una medición adicional se obtiene a partir de mediciones en las bombas de recirculación cuya calibración es apoyada con balances energéticos y másicos en la vasija del reactor y línea de vapor. La determinación del flujo de refrigerante individual, en los BWR, se realiza contando con un estimado más certero del flujo total que pasa por el núcleo, por lo que resulta con incertidumbres relativamente menores a las que podrían esperarse en un sistema que no cuente con dispositivos de circulación forzada de refrigerante [1].

En la actualidad la industria nuclear ha puesto principal énfasis en mejorar la seguridad de las centrales mediante el remplazo de sistemas activos por pasivos. Así los reactores avanzados de agua hirviendo que cuentan con circulación natural han eliminado las bombas de recirculación y los conductos y sistemas asociados a la circulación forzada. Esta simplificación del sistema de circulación, aunque mejora la seguridad de operación del reactor, ha provocado un aumento en la incertidumbre al estimar parámetros, como el flujo de refrigerante en los ensambles, que anteriormente eran obtenidos de la instrumentación instalada.

Para los reactores con circulación natural los flujos en los ensambles son determinados con incertidumbres mayores que pueden ser de hasta un 15% porque no se tienen disponibles otras variables que generalmente ayudan en el cálculo. Dicha incertidumbre en el flujo del refrigerante en los ensambles más limitantes resulta en penalizaciones en los límites de seguridad, límites de operación y finalmente en el procedimiento de operación.

El beneficio de una mejor determinación de los flujos se espera definan con mayor certidumbre las regiones de inestabilidad y las permitidas para operación [2].

¹Dr. Julio Valle Hernández, profesor investigador de tiempo completo en el programa educativo de Ingeniería en Energía de la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, Tolcayuca, Hidalgo. jvalle@upmh.edu.mx

²Grecia Martínez Labra estudiante de 7mo cuatrimestre en el programa educativo de Ingeniería en Energía de la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, Tolcayuca, Hidalgo. grecia_mtz.1995@hotmail.com

Descripción de la planta: Reactor Nuclear

Un reactor nuclear es una instalación capaz de iniciar, controlar y mantener las reacciones de fisión nuclear que se produzcan en el núcleo de esta instalación. En el núcleo del reactor se produce y mantiene la reacción nuclear en cadena con el objetivo de calentar el agua que se utilizará para accionar las turbinas de la central. A continuación se describen brevemente los principales componentes que integran el núcleo del reactor.

1.-Combustible nuclear

El uranio, es el combustible comúnmente utilizado en los reactores nucleares de fisión y puede ser en 2 formas: natural y enriquecido. El natural contiene .72% de uranio 235 y 99.3% de uranio 238, el cual no se fisiona. En el enriquecido se eleva el enriquecimiento artificialmente hasta obtener un 3 o 4 % de uranio 235. El combustible se utiliza en forma de dióxido de uranio (UO_2), con el que se fabrican pequeñas pastillas cilíndricas de un poco más de 1cm de diámetro y longitud, las cuales se encapsulan en tubos de aleaciones de zirconio perfectamente herméticas.

2.- Barras de control

Existen dentro del núcleo, elementos llamados barras de control, que se encargan de mantener la intensidad de la reacción en cadena que ocurre en el interior del reactor dentro de los límites deseados de acuerdo a la cantidad de energía térmica que se quiere producir. El interior de las barras es de cadmio o boro, elementos que tienen la propiedad de capturar neutrones. Si se desea disminuir la intensidad de la reacción se inserta un porcentaje de barras, por el contrario si se quiere subir la potencia del reactor se extrae una porción de las mismas.

5.-Moderador

Es muy importante que un neutrón producido de la fisión, que lleva una energía y velocidad elevada inicie otra fisión, esta probabilidad puede aumentarse cientos de veces si se disminuye la velocidad del neutrón sin absorberlo por medio de una serie de colisiones lasticas, con núcleos ligeros como el hidrogeno, deuterio o carbono. Por consiguiente los moderadores más comunes son: grafito, agua ligera y el agua pesada. El moderador debe tener un peso atómico ligero, no absorber neutrones y tener una densidad atómica elevada.

6.-Refrigerante

El fluido refrigerante tiene la función de evacuar el calor producido por el combustible utilizado para generar vapor. Este circula entre los ensambles de combustible sin capturar neutrones. El refrigerante deber tener un elevado calor específico y no ser corrosivo. Comúnmente se utiliza como refrigerante agua ordinaria, agua pesada, sodio fundido, helio y bióxido de carbono.

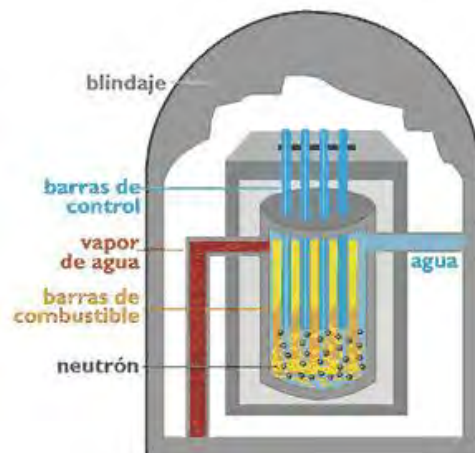


Figura 1. Componentes del Núcleo del Reactor

Funcionamiento del Reactor BWR

El calor obtenido es utilizado para calentar agua en el interior de enormes vasijas de acero conocidas como reactores, produciéndose así el vapor que es utilizado para hacer girar las turbinas, este movimiento será transmitido al generador, el cual producirá la electricidad. Un reactor nuclear BWR (Boiling Water Reactor) sólo se utiliza un circuito en el cual el combustible nuclear (2) hace hervir el agua produciendo vapor. Este último asciende hacia una serie de separadores y secadores que lo separan del caudal del agua de refrigeración, reduciendo el contenido de humedad del vapor, lo cual aumenta la calidad de éste. El vapor seco fluye entonces en dirección a la turbina (8, 9) que mueve el generador eléctrico (10). Tras esto el vapor que sale de la turbina pasa por un condensador (12) que lo enfría obteniéndose nuevamente agua líquida, la cual es impulsada mediante bombas (15) de nuevo hacia el interior de la vasija (1) que contiene el núcleo. Dado que el vapor fluye desde el reactor, éste se comporta como una máquina térmica convencional. Dentro de

la vasija existen separadores de humedad y secadores como elementos internos para eliminar la humedad del vapor, evitando la corrosión de la turbina (Figura 2).

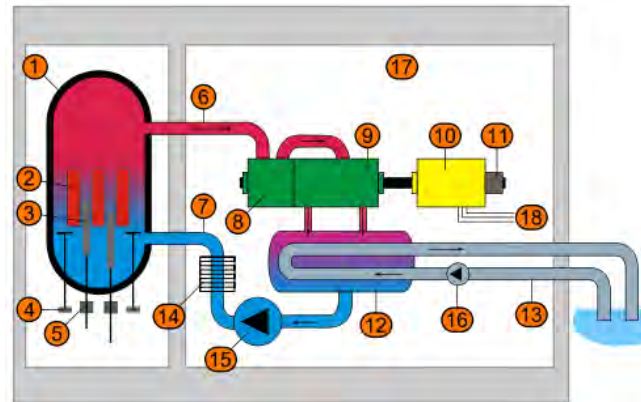


Figura 2. Reactor BWR.

Reactor ESBWR

El diseño de la planta ESBWR se basa en el uso de la circulación natural y características de seguridad pasiva para mejorar el rendimiento de la planta y simplificar el diseño. El uso de la circulación natural permite la eliminación de varios sistemas.

Cuando se comparan las características clave del ESBWR con los anteriores diseños de los BWR hay muchas mejoras significativas. La circulación natural se logra mediante un aumento en la altura de la vasija del reactor. Características de seguridad pasiva eliminan la necesidad de seguridad de las bombas. Esta simplificación del diseño también se traduce en una reducción en volumen de construcción en comparación con el BWR, a pesar de la salida del generador se incrementará en casi un 15 por ciento. Permitiendo la circulación natural se pueden eliminar varios sistemas, incluidas las bombas de recirculación, bombas del sistema de seguridad, sistemas de seguridad de los generadores diesel así como también tuberías, válvulas, motores, y controladores.

Figura 3. Modelo simplificado del flujo de refrigerante en el ESBWR.

No obstante que la simplicidad del ESBWR es una ventaja para la seguridad del reactor, el no contar con bombas de recirculación hace que la estimación del flujo de refrigerante que entra a los ensambles de combustible tenga altas incertidumbres. El no contar con una estimación certera del flujo las condiciones de operación se ven limitadas ya que la potencia de operación es condicionada por el flujo de refrigerante que entra al reactor. Este trabajo presenta un proyecto, a desarrollar en 4 etapas que pretende simular el comportamiento del flujo del refrigerante dentro del reactor para así poder estimarlo de forma más exacta.

Etapas de desarrollo del sistema

1.- Diseño del prototipo.

Un reactor nuclear se puede analizar tomando en cuenta los distintos modelos que lo forman y como es que estos interactúan entre sí. La idea de este proyecto es construir un sistema físico desde cero, en este caso un sistema termo-hidráulico con todo lo que esto implica, el diseño de la planta, la construcción física de la misma, la instrumentación y adquisición de datos, la etapa de potencia, el modelado dinámico, la identificación de parámetros y su operación. Dado el tipo de sistema que se quiere analizar es insuficiente profundizar en cada uno de los elementos que lo integran, sin embargo se dará una breve explicación del alcance del prototipo. El prototipo debe representar de manera fehaciente la dinámica del sistema real, un BWR de circulación natural, por lo que se integrará por uno o varios canales de refrigerante, que representa parte del núcleo del reactor, recibe señales que modifican su estado dinámico lo que es medible en principio por la instrumentación instalada (ver Figura 4). Estas señales alimentan a su vez al sistema de adquisición de datos para ser procesadas en la etapa de control y presentadas mediante una interfaz gráfica.

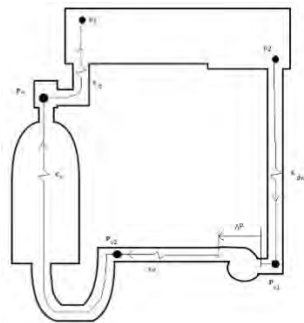


Figura 4. Representación esquemática prototipo

2.- Simulación del proceso.

En esta etapa del análisis del proyecto, vía simulación, se pretende corroborar los datos experimentales obtenidos a partir del modelo a escala. Así mismo la simulación permitirá validar dicho modelo, si el comportamiento de éste coincide con la simulación se podrá pasar de un modelo pequeño a de mayor escala. Se trabajará con variables definidas por presiones, temperatura, velocidad del fluido, fracción de vacío, transferencia de calor tanto en el fluido como en el combustible, pues su comportamiento es dependiente. Los diseños se plasmarán en software CAD representando al reactor nuclear real. Se simulará de lo más sencillo a lo más complejo:

- 1.- La transferencia de calor de los combustibles hacia el fluido.
- 2.- Tratando que el fluido trabaje en dos fases con comportamientos diferentes, trabajando con mecánica de fluidos.
- 3.- Tratando de estimar el flujo del refrigerante hacia el núcleo mediante convección natural.

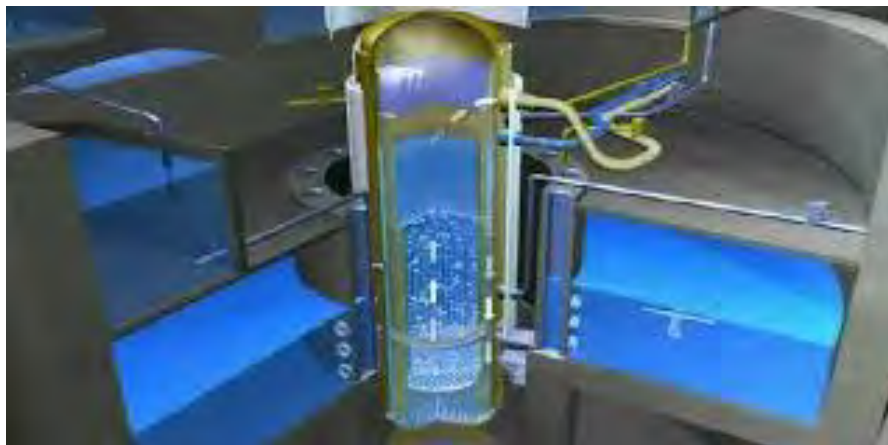


Figura 5. Simulación sistema

3.- Interfaz de acoplamiento entre el prototipo y un modelo eléctrico equivalente.

En la operación de reactores nucleares la parte de control es de suma importancia, por ello el sistema de control debe ser tan bueno y responder a cualquier situación o problema que se presente, además de que es vital para la seguridad de la planta. Para el sistema que se construirá se planea hacer una interfaz con la cual se pueda controlar la temperatura de las

resistencias mediante un circuito integrado. Además de subir y bajar la temperatura, la interfaz permitirá monitorear las condiciones en la que el prototipo del reactor funcionara y así podremos ver cuáles son las necesarias para su óptimo funcionamiento. Se utilizará un dispositivo que permite modular la intensidad de la corriente por medio de un potenciómetro, mandando los datos a una tarjeta Arduino que permite visualizarlos para poder interactuar con ellos, e introducir nuevos parámetros de control con el programa Matlab.

Conformación de los sistemas de monitoreo y control

En la figura 6 se muestra el diagrama de bloques y la composición de los sistemas de monitoreo y control del prototipo. Se describe como se relacionara cada una de las etapas de este proyecto, por medio de la manipulación de datos los cuales serán recibidos o se emitirán para cierta acción que se requiera, se deberá contar con la parte de electrónica digital y electrónica de potencia para poder mandar las señales a actuadores, las señales que se recibirán del prototipo serán emitidas por sensores para ser interpretados por el programa por medio de una interfaz. De esta manera es que se obtendrán los resultados que se analizaran posteriormente para determinar su viabilidad.

- 1.-*Manipulación de datos:* En esta parte la manipulación se hará teniendo sistemas de ecuaciones, algoritmos etc., ingresándolas al programa de MatLab y/o Labview y así interconectarlo a sensores por medio de una interfaz.
- 2.-*Interfaz:* Permite el paso de los datos hacia la computadora y de la computadora hacia el exterior.
- 3.-*Sensores:* Este dispositivo será capaz de detectar magnitudes físicas que vendrán del reactor llamadas variables de instrumentación y transformarlas en variables eléctricas como por ejemplo la temperatura, presión etc.
- 4.-*Electrónica digital:* Recibe señal de los sensores, la señal puede ser analógica y/o digital, cuenta con una tarjeta de adquisición de datos con una interfaz hardware-software. Esta es diseñada para voltajes pequeños.
- 5.-*Electrónica de potencia:* La etapa de potencia se considera a la electrónica de potencia que se usara para llevar la señal de control a las resistencias eléctricas y a la bomba. La etapa de potencia está integrada por una fuente de corriente directa, un circuito detector de cruce por cero y un circuito de control de potencia. El circuito de control de potencia es el encargado de activar el actuador mediante un dispositivo opto electrónico. Diseñada para altos voltajes esta dependerá de lo que se tenga en el prototipo.

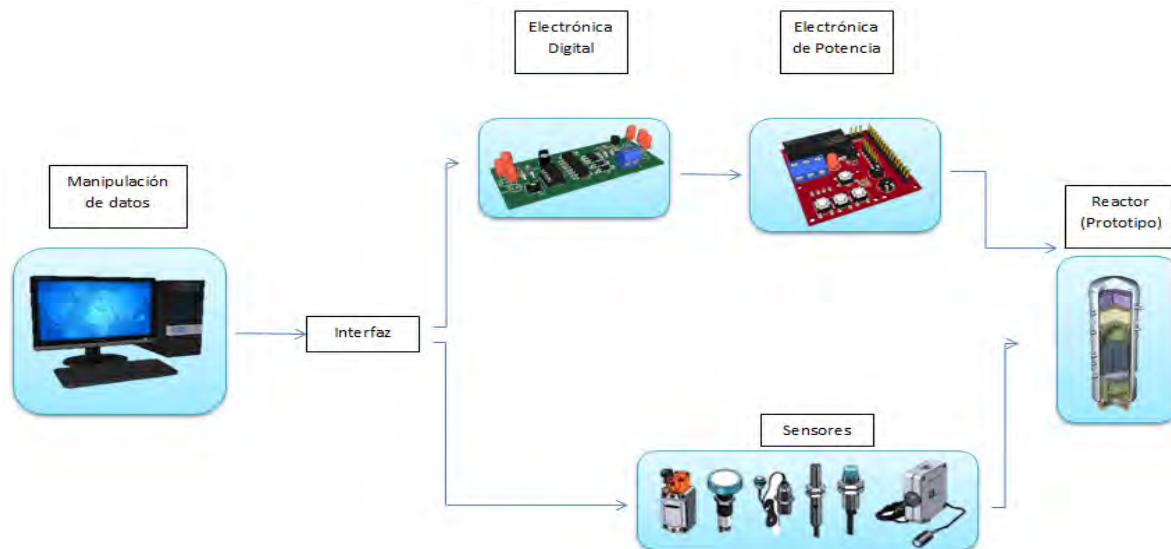


Figura 6. Diagrama de bloques del sistema.

Integración de las etapas.

La simulación del proceso se vinculara con el diseño realizado en CAD (Solid Works, AutoCAD, etc.), esto para la manipulación de las variables del sistema y para la obtención de resultados experimentales de la simulación, con la finalidad de realizar comparaciones en los resultados obtenidos, tanto en la simulación como en lo experimental, lo cual ayudara a la consideración de parámetros que pudieran no haber sido tomados en cuenta en la simulación inicialmente. Ya una vez construido el prototipo se realizaran pruebas; y además a partir de la comparación de resultados experimentales con la simulación se podrá validar el modelo del reactor.

Para los resultados experimentales se utiliza una ley de control para estabilizar la planta a las condiciones deseadas.

Conclusiones

El uso de reactores nucleares para la generación de energía permite obtener cantidades considerables de ésta para cubrir la creciente demanda energética ligada al desarrollo tecnológico e industrial. En el presente trabajo se describió la primera etapa, etapa de diseño, del proyecto para la construcción de un sistema eléctrico-electrónico para la simulación real del flujo de refrigerante en un reactor nuclear BWR de circulación natural. El diseño planteado es congruente con lo que se espera del sistema, aunque la implementación de éste requerirá realizar múltiples iteraciones experimentales al prototipo buscando que las condiciones de operación, así como los materiales empleados, permitan tener un comportamiento dinámico del flujo lo más apegado a la realidad. La simulación del reactor, también implica un reto importante, deberá tenerse un modelo simplificado pero que permita obtener parámetros importantes para ajustar el observador del sistema de control. En general se pretende tener una herramienta que permita acceder al conocimiento de la tecnología nuclear de forma práctica mediante la experimentación física de los procesos termohidráulicos que se llevan a cabo dentro del reactor, poder realizar investigaciones en temas determinantes en la operación de reactores con circulación natural, como lo es la correcta estimación del flujo de refrigerante en los ensambles del núcleo. El desarrollo de este tipo de proyectos permite la integración de grupos multidisciplinarios de trabajo y promueven la gestión del conocimiento nuclear.

Referencias

- [1] Furuya, M., Inada, F., van der Hagen, T.H.J.J., Flashing-induced density wave oscillations in a natural circulation BWR - mechanism of instability and stability map, *Nuclear Engineering and Design*, **235**, 1557–1569, (2005).
- [2] Manera, A., Rohde, U., et al, Modeling of flashing-induced instabilities in the start-up phase of natural-circulation BWRs using the two-phase flow code FLOCAL”, *Nuclear Engineering and Design*, **235**, 1517–1535, (2005).
- [3] www.fornuclear.org/pdf/.../introduccion_reactoresnucleares.pdf
- [4] <https://nuclear.gepower.com/build-a.../esbwr.html>
- [5] http://www.cnsns.gob.mx/sites/all/curso_bwr/Tema1.pdf

Síntesis, caracterización y actividad fotocatalítica del TiO_2/Pr en un contaminante orgánico

IQS. Dulce Isaura Vallejo Rendón. MIA, MTA¹, Dr. Sergio Robles Andrade², Dr. Ricardo García Alamilla³, Dra. Margarita Gómez Cisneros⁴, Ing. Vianey de Monserrat Romero Jiménez⁵

Resumen— Los procesos de oxidación avanzados consisten en activar un agente semiconductor (TiO_2) mediante luz UV ($\lambda < 400 \text{ nm}$) y para activarlo con luz solar ($\lambda > 400 \text{ nm}$) solo es posible mediante la impregnación de tierras raras como el Praseodimio (Pr). El objetivo es sintetizar materiales con características y propiedades específicas para degradar un colorante textil por fotocálisis heterogénea mediante luz UV. La síntesis de TiO_2 se realizó por el método sol-gel y las impregnaciones por humedad incipiente. De acuerdo a las caracterizaciones DRX, BET, FTIR, SEM, EDS, Reflectancia Difusa y análisis térmicos los materiales sintetizados adquirieron ciertas propiedades para degradar el contaminante, lo cual se pudo visualizar al llevar a cabo la actividad fotocatalítica del contaminante obteniendo bajas concentraciones en ppm en poco tiempo de reacción.

Palabras clave—Semiconductor, síntesis, impregnación, fotocálisis heterogénea, actividad fotocatalítica.

Introducción

Las aguas contaminadas por la actividad humana pueden ser procesadas eficientemente por plantas de tratamiento biológico, por adsorción con carbón activado u otros adsorbentes, o por tratamientos químicos convencionales (oxidación térmica, cloración, ozonización, permanganato de potasio, etc.). Sin embargo, en algunos casos estos procedimientos resultan inadecuados para alcanzar el grado de pureza requerido por ley o por el uso ulterior del efluente tratado.¹

En estos casos y cada vez más crecientemente, se está recurriendo en los países industrializados al uso de las llamadas Tecnologías o Procesos Avanzados de Oxidación (PAOs), los cuales son muy poco aplicados y difundidos en los países de economías emergentes como los de América Latina. La mayoría de las PAOs puede aplicarse a la remediación y destoxificación de aguas especiales, generalmente en pequeña o mediana escala. Un ejemplo es la fotocálisis heterogénea, que es una reacción fotoquímica que involucra la absorción de luz ultravioleta y un catalizador como material semiconductor en la cual se presentan los procesos de oxidación y reducción.¹ El TiO_2 (dióxido de titanio) es el material más empleado como catalizador por su bajo costo, buena estabilidad mecánica y capacidad fotocatalítica en la región UV.² Buscando abatir las limitaciones de dicho catalizador por su banda ancha y su difícil recuperación, se desarrollan nuevos materiales dopados con tierras raras, como el Pr para disminuir la energía de banda del semiconductor y aprovechar el potencial de la luz visible en la degradación del contaminante.³

Descripción del Método

Los materiales desarrollados fueron el TiO_2 puro, el $\text{TiO}_2 - 0.5\% \text{ mol Pr}$, el $\text{TiO}_2 - 1.0\% \text{ mol Pr}$ y el $\text{TiO}_2 - 1.5\% \text{ mol Pr}$ por el método sol-gel y la impregnación de la tierra rara fue por humedad incipiente.⁴

El procedimiento consiste en mezclar butóxido de titanio (precursor del Ti) con una porción de $\frac{3}{4}$ de 1-butanol en un reactor de vidrio de 100 mL, se somete a una agitación constante y se lleva a una temperatura de $65 \text{ }^\circ\text{C}$ permanente.

¹ Dulce Isaura Vallejo Rendón, es profesor investigador de la Universidad Tecnológica de Altamira de la carrera de Ingeniería Química de Procesos Industriales. dvallejo@utaltamira.edu.mx

² Dr. Sergio Robles Andrade, es profesor investigador en el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. México. srobles2004@yahoo.com.mx

³ Dr. Ricardo García Alamilla, es profesor del Doctorado en Ciencias en Materiales del Instituto Tecnológico de Cd. Madero, México. rgalamilla@yahoo.com.mx

⁴ Dra. Margarita Gómez Cisneros es directora de la carrera de Ingeniería Química de Procesos Industriales en la Universidad Tecnológica de Altamira mgcisneros@hotmail.com

⁵ Ing. Vianey de Monserrat Romero Jiménez, egresada de la Universidad Tecnológica de Altamira. monce.romero@hotmail.com

Se adiciona gota a gota la porción restante del alcohol y una cierta cantidad de agua para llevar a cabo la hidrólisis. Una vez terminada esta etapa, la mezcla (sol) se mantiene con reflujo en un baño de temperatura constante a 65°C durante 2 horas para lograr la formación del gel. Se añeja durante 72 horas a condiciones normales y se filtra la muestra para eliminar un poco de humedad someténdola a un secado a 120 °C por 24 hrs. Posteriormente se calcina a 450°C por 4 horas en una mufla en atmósfera estática para la obtención del material requerido.

Para la preparación del TiO₂-Pr se siguió el mismo procedimiento empleado para el TiO₂ puro hasta el añejamiento de la mezcla y su secado. Se disolvió junto con la cantidad necesaria del precursor de praseodimio para tener una relación 0.5%, 1 % y 1.5 % mol de Pr/Ti en 50 mL de alcohol isopropílico y se agitó por 2 horas. Posteriormente se secó a 120°C por 24 horas y se calcinó por 4 horas a 450°C.

Ya preparados los catalizadores puro e impregnado con Pr, se realizaron distintas caracterizaciones fisicoquímicas para conocer sus propiedades (Figura 1).

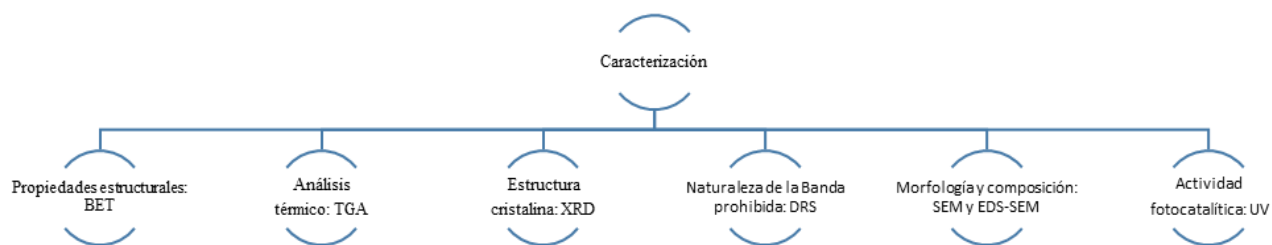


Figura 1. Caracterizaciones fisicoquímicas al TiO₂

Para las pruebas fotocatalíticas se utilizó una solución de Rojo Congo a distintas concentraciones (20 y 30 ppm) para probar la efectividad de los catalizadores. Las reacciones se llevaron a cabo en un reactor de 300 mL provisto de una lámpara de UV de 45 W a presión y temperatura ambiente con agitación constante para asegurar la homogeneidad del sistema durante 3.5 horas.

Se elaboró una curva de calibración con soluciones patrón de Rojo Congo de 1, 5, 15, 25, 35 y 40 ppm para obtener la concentración que iba adquiriendo la solución problema al tomar cada media hora alícuotas de 10 mL. Dichas muestras se analizaron en un espectrofotómetro UV-Vis Agilent, modelo Cary.

Comentarios finales

Resumen de resultados

Las pruebas de BET (Brunauer–Emmett–Teller) muestran que los materiales sintetizados son mesoporosos con área superficial alrededor de 100 m²/g, con un volumen de poro alrededor de 0.1 cm³/g y un diámetro de 43.175 Å. En la figura 2 y 3 se observa los isotermas de TiO₂ y TiO₂ – 1.0 % mol Pr respectivamente. Dichos isotermas muestran que el material tiene la propiedad de adsorción.

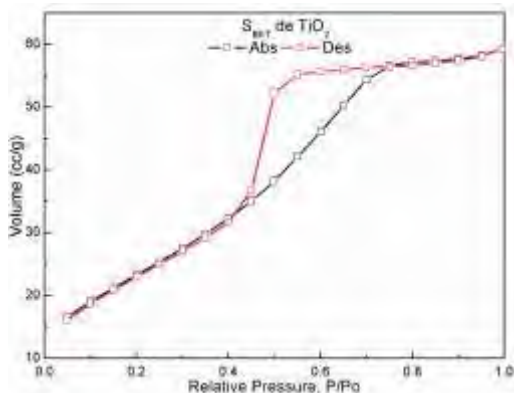


Figura 2. Análisis BET de TiO₂ puro

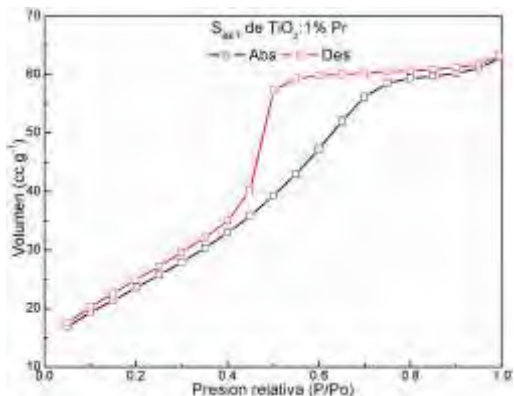


Figura 3. Análisis BET de TiO₂-1% mol Pr

En la figura 4 se muestra el termograma de $\text{Ti}(\text{OH})_4$ puro en donde se aprecia que se tuvo una pérdida total de peso de 27% además se puede observar en la curva DTA una señal exotérmica a 400°C , característico de la transición de $\text{Ti}(\text{OH})_4$ a TiO_2 .

El termograma de la figura 5 pertenece al $\text{Ti}(\text{OH})_4$ – 1% mol Pr, donde se observa una pérdida de humedad entre temperatura ambiente y 100°C . A diferencia del análisis térmico del $\text{Ti}(\text{OH})_4$ puro, que a los 400°C presenta una señal débil exotérmica, en este material se encuentra después a 430°C lo cual es influenciado por la impregnación del Pr que indica un incremento en las temperatura de transición de la fase hidróxido a óxido.

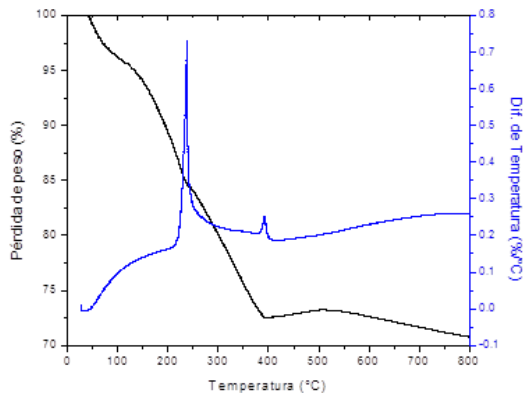


Figura 4. Análisis térmico TiO_2

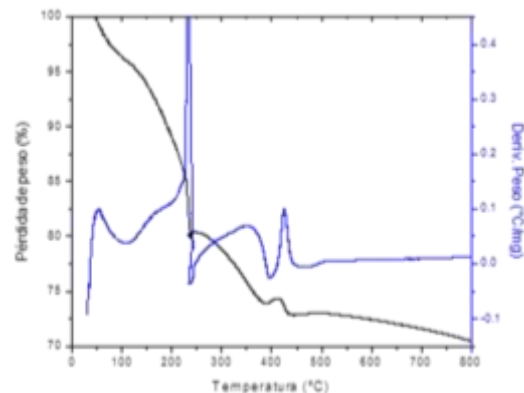


Figura 5. Análisis térmico TiO_2 -1% mol Pr

Los análisis de Difracción de Rayos X de todos los catalizadores obtuvieron en mayor proporción patrones característicos de la estructura cristalina Anatasa, además de presentar la estructura Rutilo enfatizando que la intensidad del pico característico disminuye en el material impregnado con 1 % mol de Pr debido a que el lantánido inhibe el crecimiento del cristal (Figura 6).

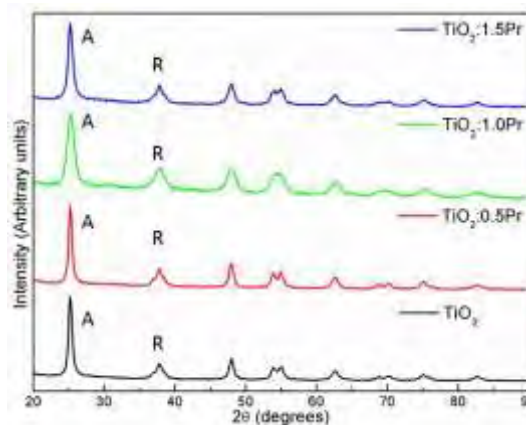


Figura 6. DRX de los materiales sintetizados. A=Anatasa, R=Rutilo

Los resultados de la reflectancia difusa muestran que el TiO_2 puro presenta una longitud de onda por encima de los 400 nm , lo que indica que este material en particular es fotoactivo dentro de la luz UV (Figura 7), al igual que el material impregnado con Pr (Figura 8). Como se mencionó en la introducción, se busca abatir las limitaciones de la titanía en cuanto a su banda ancha, aquí se puede observar que se tuvieron materiales con menor energía de banda, sin dejar de lado que estos análisis se deben de estudiar más afondo por el comportamiento obtenido. Por lo pronto, se asegura que el Pr si le da la propiedad de que pueda ser fotoactivo con luz solar.

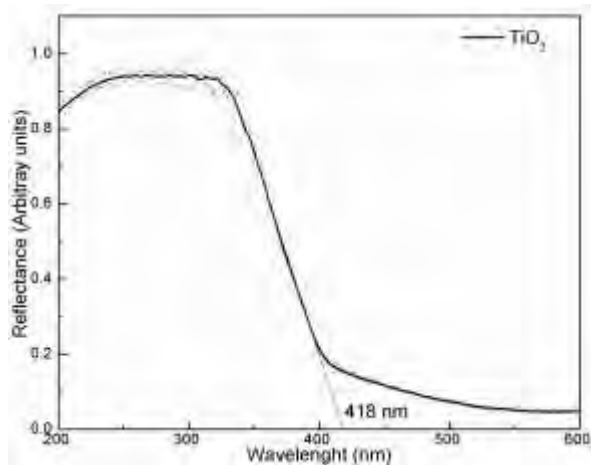


Figura 7. Reflectancia difusa TiO₂ puro

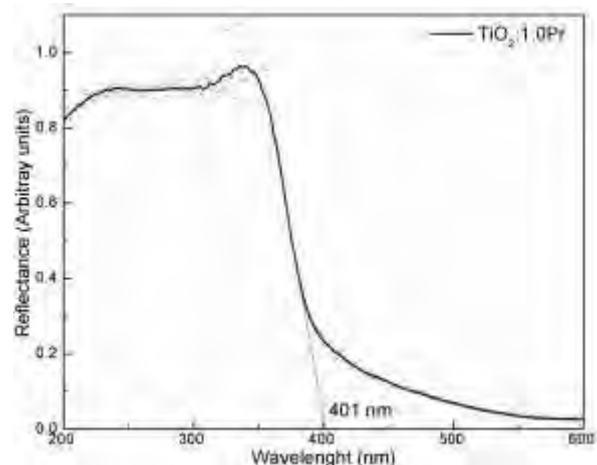


Figura 8. Reflectancia difusa TiO₂-1% mol Pr

Los análisis por espectrofotometría IR se realizaron para comprobar la existencia de los enlaces Ti-O-Ti y Ti-OH. En la figura 9 se observa que en los materiales en forma de hidróxido presentan una banda débil que indica la existencia de enlaces Ti-OH y humedad entre los 3000-3500 cm⁻¹. En cambio, para el TiO₂ dicha señal ha desaparecido debido a la calcinación, indicando únicamente la señal entre 500-950 cm⁻¹ de la banda del Ti-O-Ti.

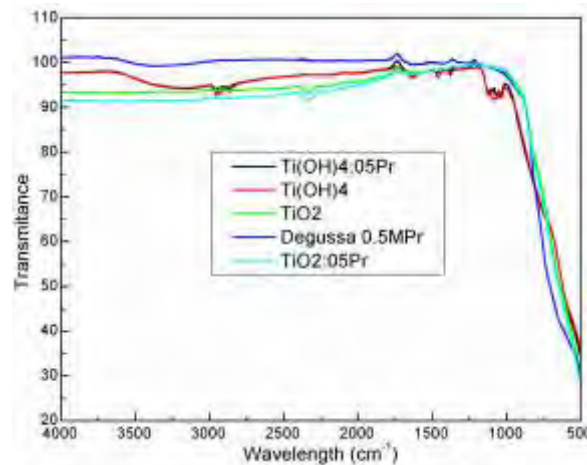


Figura 9. Análisis FTIR de los catalizadores

En la figura 10 se muestra una imagen SEM del TiO₂ puro que muestra partículas completamente esféricas, característica de este material en particular, además de algunas aglomeraciones. En cambio en la figura 11, se expone la imagen del material impregnado con 1% mol de Pr y se observa que sigue presentando aglomeraciones pero las partículas no se ven muy uniformes en cuanto a su forma esférica, esto debido probablemente a la impregnación de la tierra rara.

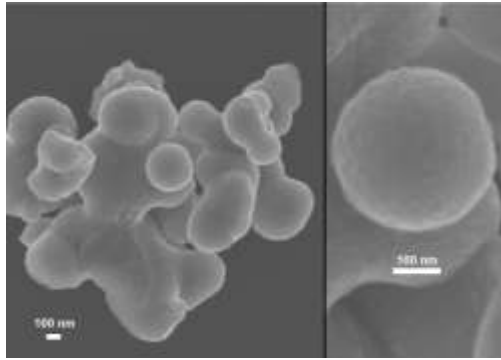


Figura 10. Imagen SEM de TiO₂ puro

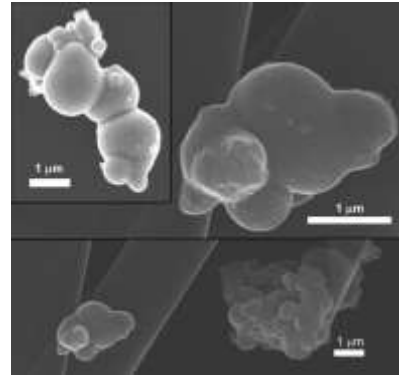


Figura 11. Imagen SEM TiO₂- 1% mol Pr

De acuerdo con los resultados obtenidos por el espectrofotómetro UV-Vis, la degradación del Rojo Congo a 20 ppm se puede observar en la figura 12. El catalizador que tuvo una mejor actividad fue el TiO₂ – 1% mol de Pr ya que alcanzó mayor degradación llegando alrededor de 3 ppm en menor tiempo a comparación de los demás materiales. El TiO₂-0.5%Pr y el TiO₂-1.5%Pr no favorecieron significativamente en la degradación del contaminante y las reacciones fueron más lentas.

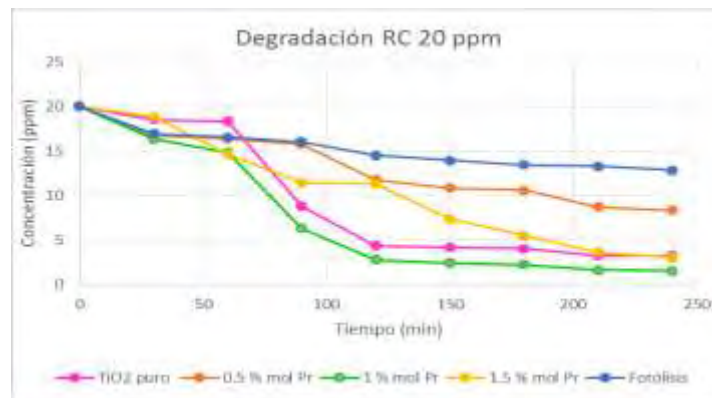


Figura 12. Degradación del Rojo Congo a 20 ppm

Ahora bien, para una concentración inicial de 30 ppm del Rojo Congo, el comportamiento fotocatalítico fue muy similar al anterior. El catalizador que tiene un ligero mejor comportamiento al resto de los materiales fue el TiO₂ – 1% mol de Pr ya que alcanzó a llegar a los 12 ppm en 120 minutos lo cual indica que la reacción de degradación fue más rápida hasta este punto (Figura 13).

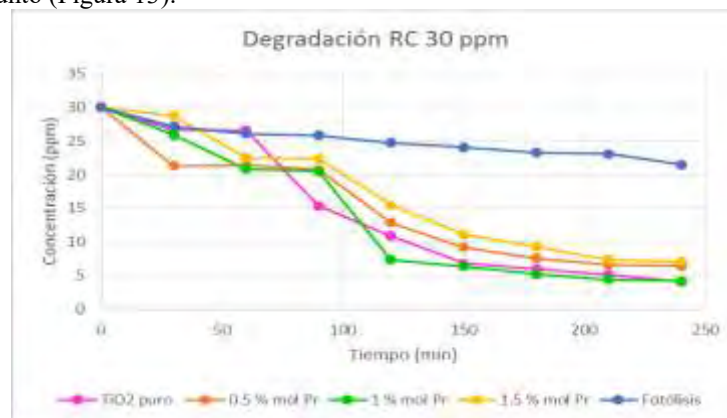


Figura 13. Degradación de Rojo Congo a 30 ppm

Conclusiones

Los resultados obtenidos de la fotodegradación del contaminante Rojo Congo comprueban que los catalizadores sintetizados tienen la capacidad de degradar compuestos orgánicos utilizando luz UV. Analizando las reacciones fotocatalíticas se presume que el catalizador que presentó una mejor fotoactividad fue el TiO_2 – 1% mol de Pr, llegando a concentraciones de 1.5 y 4.5 ppm con concentraciones iniciales de 20 y 30 ppm, respectivamente, en menor tiempo a comparación de los demás materiales.

Además las caracterizaciones realizadas a los materiales sintetizados comprueban que el catalizador sintetizado adquirió las propiedades específicas para poder ser eficiente en su fotoactividad, lo cual se puede observar en las pruebas fotocatalíticas.

Dado los resultados utilizando luz UV, se espera que esta fotoactividad incremente con los catalizadores utilizando luz solar ya que el Pr ayuda que sea más activo y degrade en mayor proporción.

Recomendaciones

De acuerdo a los resultados obtenidos se recomienda propiamente modificar ciertas variables como el efecto de la concentración del compuesto orgánico, la concentración de catalizador en la solución problema y probar su fotoactividad con luz solar.

Referencias

- [1] Zermeño B. Tesis doctoral. (2010). Influencia de los iones Hierro (Fe^{+2} y Fe^{+3}) en la degradación fotocatalítica de compuestos orgánicos. Departamento de posgrado de Ingeniería Química. Instituto Tecnológico de Cd. Madero. México.
- [2] Rodríguez M. Tesis doctoral. (2003). Fenton and UV-vis based advanced oxidation processes in wastewater treatment: Degradation, mineralization and biodegradability enhancement. Departamento de ingeniería química y metalúrgica. Universidad de Barcelona, España.
- [3] Chwei-Huann Chiou, Ruey-Shin Juang. (2007). Photocatalytic degradation of phenol in aqueous solutions by Pr-doped TiO_2 nanoparticles. Science Direct, 149, 1-7.
- [4] Yang Huann, Dai Jun, Li Jiantong. (2011). Synthesis, characterization and degradation of Bisphenol A using Pr, N co-doped TiO_2 nanoparticles. Science Direct, 149, 1-7.

Notas Biográficas

¹ Dulce Isaura Vallejo Rendón, Tiene maestría en Ingeniería Ambiental en la Universidad del Noreste en Tamaulipas y otra en Tecnología Avanzada en el Instituto Politécnico Nacional. México. Y estudiante de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Química del Instituto Tecnológico de Cd. Madero. México.

² Dr. Sergio Robles Andrade realizó estudios de maestría en Tecnología del Petróleo y Petroquímica, así como de doctorado en Ciencias en Petroquímica en esta misma institución. Ha publicado 15 artículos en revistas nacionales e internacionales.

³ Dr. Ricardo García Alamilla, es Doctor en Ciencias en Petroquímica por el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, pertenece al sistema nacional de investigadores nivel 1, árbitro de la revista chilena “Avances en Ciencias e ingeniería”. Ha publicado en revistas indizadas como Applied Catalysis, Catalysis communications, Topics catalysis y en revistas nacionales reconocidas por Conacyt.

⁴ Dra. Margarita Gómez Cisneros es directora de la carrera de Ingeniería Química de Procesos Industriales en la Universidad Tecnológica de Altamira y realizó sus estudios de doctorado en el Centro de Investigación de Química Aplicada, en Saltillo, Coahuila.

⁵ Ing. Vianey de Monserrat Romero Jiménez es recién egresada de la Universidad Tecnológica de Altamira como Ingeniero Químico de Procesos Industriales, titulándose con un proyecto conjunto al presente.

Implementación de la metodología Seis Sigma para la elaboración de hoja de proceso para maquina moldeadora por inyección

Cinthia Valles Mora¹, Andrea Balderas Guillen², M.C Naela Gpe. García Altamirano³ y
M.I Ricardo Salazar Unzueta⁴

Resumen— La presente investigación se centra en encontrar la combinación más adecuada que permita la producción de piezas sin defectos y sobre todo reducir el tiempo de ajuste en la maquina moldeadora 170- TON dentro del área de moldeo por inyección. La máquina presentaba defectos como son: tiros cortos, flash duro, pandas, las cuales se traducen como material no aceptable y aportaba que el área trabajar con un alto índice de scrap. Se utilizó la metodología Seis Sigma empleando como principal herramienta el diseño de experimentos lo cual permitió encontrar los parámetros óptimos de los factores que se analizaron, con dichos resultados se elaboró una hoja de proceso para la maquina disminuyendo el scrap a un 20% de lo que presentaba cuando inicio la investigación.

Palabras clave—Maquina moldeadora por inyección, Scrap, parametros, Metodología Seis Sigma.

Introducción

Toda empresa sin excepción presenta demoras en sus procesos y no está exenta de producir defectos en las piezas, teniendo como consecuencia que las piezas resulten con características que sobrepasen las tolerancias dadas por las especificaciones del cliente resultando en ser scrap.

Esto puede ser debido a un sin fin de razones, como por ejemplo, errores del operador al realizar el ajuste de los parámetros dentro de las máquinas, fallas en el molde o en la máquina o un inadecuado almacenamiento de la producción.

Cada máquina moldeadora es un elemento importante para la gran cadena de producción con que cuenta la empresa, ya que, factores como el tiempo que se tarda el operador en ajustar la máquina, la antigüedad del molde, el mantenimiento de la maquinaria y la complejidad para operarla deben estar bajo un estricto control para cumplir con los estándares de calidad. El ajustar las máquinas en un menor tiempo es indispensable, ya que de él depende que se produzca mayor cantidad de piezas con la mejor calidad posible y sobre todo la disminución de piezas defectuosas o scrap.

La presente investigación es llevada a cabo dentro de la empresa Leviton de México S. de R.L. de C.V. planta Jiménez Chihuahua, el cual es un estudio donde se busca reducir los defectos que presenta la Ba-71986 Cover's L-60 para garantizar la efectividad en la máquina automática, esto mediante la implementación de una hoja de parámetros óptima de los factores que más afectan el proceso y con esto lograr la reducción del scrap y los paros en la máquina automática A1.

Así mismo con la hoja de proceso óptima los operadores contarán con niveles establecidos que les permitirá la reducción del tiempo ajuste de la máquina moldeadora para producir piezas que estén aceptables

Este proyecto se realizará con el fin de mejorar la productividad y reducir la variación en los procesos dentro de la empresa, ya que actualmente se realiza un ajuste de la maquina por el método de prueba y error debido a que no se cuenta con niveles correctos de los factores más importantes en el proceso lo que es importante si se desea producir piezas dentro de las especificaciones.

Para lograr lo planeado se trabajara con la metodología seis sigmas la cual utiliza herramientas estadísticas para asegurar la estandarización del proceso de moldeo.

1

¹ Cinthia Valles Mora Alumna de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez

² Andrea Balderas Guillen Alumna de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez

³ M.C. Naela Guadalupe García Altamirano Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez
ngarcia3@hotmail.es

Metodología

Definición

Para la realización del proyecto por medio de la metodología Seis Sigma se definió un equipo de trabajo para realizar las actividades y dar solución al problema que se está presentando mediante la implementación de hojas de parámetros para reducir los defectos de cada tiro y con ello garantizar que las piezas tengan una mejor calidad.

Medición

La primera actividad que realizó el equipo de trabajo fue conocer el área donde se está produciendo el problema para identificar la máquina de interés con la que se trabajara y en donde se implementara la hoja de parámetros óptima la cual es la 170-TON-10. Posteriormente el equipo se reunió con la finalidad de realizar el mapa de proceso de moldeo por inyección esto con la finalidad de comprender con una mayor facilidad como se elaboran las piezas.

La empresa cuenta con datos históricos donde muestran que el problema que se presentó con mayor frecuencia en el año 2014 fueron tiros cortos en candados por lo que el equipo se dio a la tarea de realizar una recolección de muestras aleatorias, suficientes y representativas para determinar los defectos que con más frecuencia se presentan en la BA-71986 Cover's L-60 en el actual año 2015. Los resultados del muestreo se representaron mediante un Pareto como se muestra en la figura 1, el cual dio como resultado que el 38% de los defectos son por piezas golpeadas el 11% por piezas pandas y el 10% piezas con flash, así que si se atacan estas tres causas se logra eliminar la mayor parte de defectos producidos y se descarta como el principal problema tiros cortos en candados.

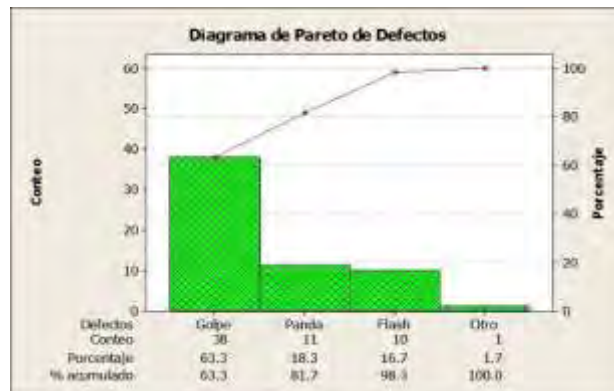
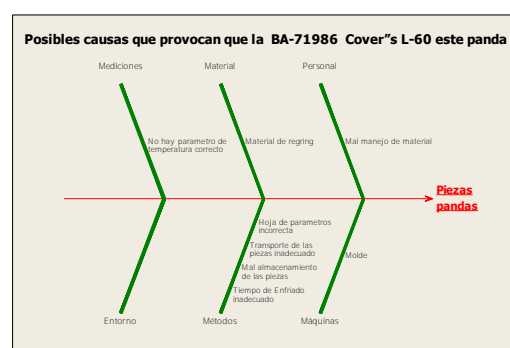


Figura 1. Pareto de defectos del año 2015 en el número de parte BA-71986 Cover's L-60.

Análisis

Ya que se conocen los motivos que provocan el rechazo de las piezas fue necesario realizar un diagrama de Ishikawa para cada defecto como lo muestra la figura 2 el cual presenta las causas por las cuales las piezas resultan golpeadas, piezas pandas y piezas con flash abarcando aspectos como Mediciones, Material, Personal, Entornos, Métodos y Maquinas.

Se concluye que para que las piezas no resulten golpeadas hay que poner atención en la correcta posición de thumbler, la presión de aire con que las piezas son expulsadas de la máquina, la implementación de una hoja de parámetros correcta y el correcto almacenamiento de las piezas.



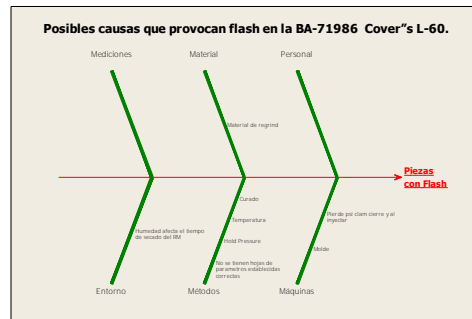


Figura 2. Diagramas causa-efecto para identificar causas de que las piezas.

El segundo diagrama causa- efecto realizado ayudó a encontrar más fácilmente las causas que hacen que se tenga el defecto de piezas pandas y lo que el equipo concluyó que es el método el factor que provoca esto ya que desde la hoja de parámetros incorrecta, el transporte y almacenamiento de las piezas incorrecto ayudan a que todo esto negativo pase en la pieza.

El tercer diagrama causa- efecto realizado ayudó a encontrar más fácilmente las causas que hacen que se tengan piezas con flash y por ende tiros cortos y lo que el equipo concluyó es que el método es la causa potencial de este defecto ya que si no se le da el curado, la temperatura y el hold correcto va a provocar piezas defectuosas.

Análisis

Posteriormente se realizó un análisis del comportamiento de ciertas propiedades de cada una de las piezas (ancho de la pieza, Shunt, cuadro, strip1 y strip2) que son las que más afectan la efectividad de la máquina automática, ya que si no se encuentran dentro de sus límites provocan atorones, para esto se tomaron muestras para obtener datos que fueron procesados por el programa Minitab y concluir que las especificaciones con las que debe cumplir cada pieza están dentro de sus límites, pero se debe trabajar en reducir la variabilidad para que se acerque más al objetivo ya que con el paso del tiempo estas mediciones que están muy justas podrían salirse de especificación.

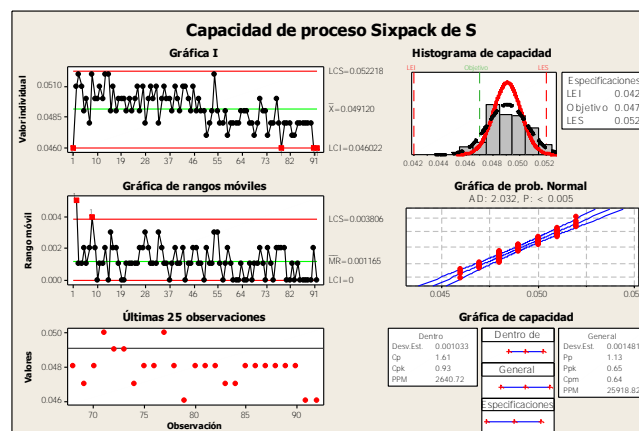


Figura 3. Gráfica de capacidad de proceso.

Diseño de experimentos:

En base a las causas que provocan piezas pandas y con flash determinadas en el diagrama de causa y efecto se llegó a la conclusión de que es necesario establecer los parámetros idóneos con los que la máquina debe trabajar para producir Cover's dentro de especificación. Se realizó un Diseño de Experimentos 2³. Tomado en cuenta los factores TIME HOLD, HOLD Y CURADO ya que son los que influyen más al proceso. Cada corrida fue verificada con gage y caliper, para determinar un porcentaje de piezas buenas obtenidas en cada corrida que fue la variable de respuesta, una vez que se procesaron los datos en el programa Minitab se encontraron las condiciones óptimas bajo las cuales debe trabajar la máquina que son, Hold: 70 Psi, Time Hold: 0.8 Seg y Curado: 5 Seg. Como lo muestra la figura 4.



Figura 4. Gráfica de cubo de niveles óptimos con la característica mayor es mejor.

Control

En esta fase se corrió la maquina moldeadora número 10 con los niveles obtenidos anteriormente para cada factor para la realización de un diseño de capacidad y con ello determinar si con estos parámetros óptimos se lograra mejorar la variabilidad del proceso. Se analizaron los datos de los 4 tiros que se tomaron de la máquina, analizando cada parte del cover de interés por separado, se procesaron los datos en Minitab obteniendo como resultado que existe una mejora significativa y se verifica que son parámetros idóneos con los que la maquina debe correr el número de parte.

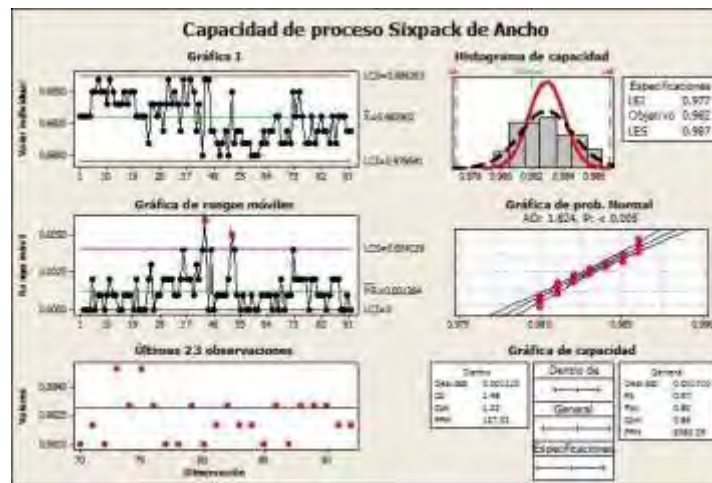


Figura 5. Grafica de capacidad del proceso actual

Comentarios finales

Resultados

Al analizar el problema de piezas golpeadas se concluyó que la presión del aire con la que eran expulsadas las piezas no era la adecuada. Con la adquisición de un manómetro figura 6 que fue colocado en la maquina por inyección se logró encontrar un nivel de presión óptimo de 50psi lb/in, y con esto se disminuyó el número de piezas golpeadas.



Figura 6. Manómetro colocado en la máquina de moldeo por inyección número 10.

Anteriormente las hojas de proceso con las que la empresa Leviton contaba tenían erróneos los parámetros Hold, Hold Time y Curado obteniendo como consecuencia demasiado tiempo en ajustar la máquina y se obtenía producción de baquetas con una mala calidad ya que se presentaban piezas con flash, tiros cortos y pandas. Con la implementación de la hoja de procesos optima figura 7 se obtuvo un beneficio al reducir la variabilidad en el proceso de moldeo por inyección, reducir la cantidad de scrap y el impacto de los defectos en la eficiencia de la máquina automática A1, gracias a que se tiene la seguridad de que se están produciendo piezas sin defectos y no existen variaciones en los niveles de la máquina. También se obtiene un ahorro monetario considerable y un aumento en la producción debido a que se genera una menor cantidad de scrap y se permite a los operarios realizar un ajuste efectivo y eficaz de la maquinaria y se logra que la empresa sea más competitiva dentro del mercado satisfaciendo las necesidades de sus clientes.

LEVITON **HOJAS DE PROCESO**

TITULO: BA 71986 ELABORADO POR: Dept. Muebles
APROBADO POR: Ramón Martínez SUPERVISOR DE MUEBLES



NOMBRE: Cover Fall
Cott Sheet

PART NUMBER	REV	QTY	
BA 71986-48-52-47	0	100,000,000,000,000	
TYPE	BRAND	DRY DYE	PROPORTION MIX
COVER	CLONET	N/A	N/A
WARRANTY	WARRANTY	T. CURD	TS in S
75/25	MORC	34	1.5000 5.50 g

TEMPERATURES

	Rango
FRIDGE	-18 a -20
Zone (2)	-18 a -20
Zone (3)	-18 a -20
Zone (4)	-18 a -20
Thermistor	130-160
Cooler	150
Resin Dry Temp	2-4 190C
Resin Dry Temp	150-240
Dew Point	-40

OPERATIONAL DATA

	CLASS (mm)	RANGE (mm)	TYPICAL (mm)	TOLERANCE (mm)
Shot Size	1.05			
Spillage	0.15			
Cut Off	0.35		1000	1.50
Pack Volume		0		0
Hold Pressure			70	0.00
ROSET	RANGO DE OPERACION		% S	% REF S
Pressure	4-25%		1100	1.80

REVISIONS

REV	DATE	DESCRIPTION	BY
1	150		
2	0.2	800	90%
3	110		

NOTA: El tiempo de secado del material se hará referencia en la alijada usual AV-009.

Figura 7. Hoja de proceso que se logra implementar

Conclusión

En la actualidad la competitividad empresarial ha puesto a las empresas a competir entre ellas cada una buscando el reconocimiento de sus clientes al brindarles mejores servicios o bienes y la empresa Leviton de México es una de ellas que día a día buscan perfeccionar y mejorar para satisfacer las necesidades de quienes confían en ellos. Con la presente investigación y con la aplicación de la Metodología Seis Sigma se lograron

reducir paros en Máquina Automática A1, se implementa hoja de proceso óptima para la Ba-71986, se logra reducir el Scrap de la máquina automática a un 20% al igual que la variabilidad en el proceso.

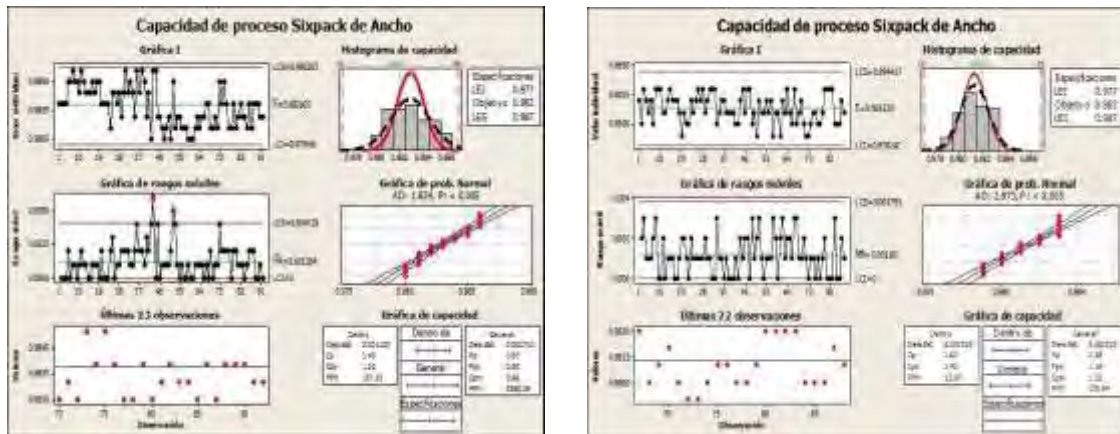


Figura 8. Graficas que muestran la mejoría en la variabilidad del proceso.

Recomendaciones

Algunas de las recomendaciones que se da a la empresa Leviton de México, S. de R.L de C.V. son las siguientes: Seguir utilizando las hojas de proceso y con esto poder mantener un bajo índice de rechazo, mantener un seguimiento del correcto almacenamiento de las piezas producidas en el área de moldeo, mantener un seguimiento del tiempo que pasan en almacén las piezas producidas en el área de moldeo, realizar constantemente mantenimientos preventivos a las máquinas de moldeo y también a los moldes utilizados en el área y llevar a cabo un seguimiento continuo de la utilización de las hojas de control.

Referencias bibliográficas

- Escalante, E. J. (2005). Seis Sigma- Metodología y Técnicas . Limusa .
- Gutiérrez Humberto, D. I. (2009). Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma. Mc Graw Hill.
- Herrera Acosta Roberto José, F. H. (2006). Seis Sigma Métodos Estadísticos y sus Aplicaciones.

INCREMENTO DE LA EFICIENCIA UTILIZANDO ESTUDIOS ESTADISTICOS EN LA MAQUINA CORTADORA DE CABLES ARTOS Cr-11 PARA REEMPLAZAR 3 MAQUINAS FILOMAT CON LA AYUDA DEL METODO SEIS SIGMA

Karina Valles Rodarte¹, Ilse Alvarado Lozoya, M.C. Naela García Altamirano

Resumen: En esta investigación se presentan los estudios estadísticos realizados para eficientar una maquina cortadora de cables ARTOS, la cual laboraba con una eficiencia del 65% porque presentaba los siguientes problemas: variación de cables y terminales, tiempos muertos en ajustes. Algunos de los estudios que se emplearon fueron: diagramas de paretos, causa y efecto, lluvia de ideas, CP, cuadros comparativos entre otros. Los cables debían cumplir con ciertas especificaciones requeridas por el cliente y en base a los resultados de los estudios estadísticos se generan las siguientes propuestas: modificar la forma de recibo del material del proveedor, mejorar el shut o guías, las dimensiones de las terminales y de desforrado automático, logrando con ello eficientar la maquina a un 90% y eliminando 3 máquinas filomat.

Palabras Clave— Shut, Folimat, Eficiencia, Crimpado

Introducción

Esta investigación se llevó a cabo, dentro de la planta Levitón extensión Jiménez Chihuahua, con el fin de tomar en consideración lo que dentro de una empresa es de vital importancia, la eficiencia. Es importante tener en cuenta que la eficiencia no es solo hacer más ágil el proceso si no también utilizar menor cantidad de recursos para la elaboración de un producto. La investigación se realizó en la maquina cortadora de cables ARTOS Cr-11.

Esto se realiza con el fin de mejorar los índices de eficiencia en la máquina para de esa manera tener mejor productividad dentro de la línea, de la misma manera esta investigación impacta a la productividad de la empresa, ya que al aumentar la eficiencia en cierto porcentaje se estaría generando una gran parte de la demanda en muy poco tiempo, además esta línea está diseñada para elaborar productos en grandes volúmenes en corto tiempo.

Esta investigación busca el rendimiento de la maquina ARTOS Cr-11 para que se puedan agregar los catálogos de las maquinas filomat. Si las fallas estuvieran bajo control y su rendimiento fuera el establecido, se estaría consiguiendo reducir o eliminar los tiempos muertos (paros) dentro del proceso.

Para lograr lo planeado se estará trabajando con la metodología seis sigma, con el fin de definir, medir, analizar, mejorar y controlar lo establecido, este estudio se llevara a cabo mediante herramientas estadísticas para asegurar con datos los posibles resultados.

Metodología

Esta estrategia está conformada por 5 fases, Definición, Medición, Análisis, Mejora (también y Control, esta metodología está enfocada en encontrar las variables que afectan directamente al problema de tiempos muertos, definir las soluciones que reduzcan o eliminen la causa. También es importante contar con un control para evitar la reincidencia de la problemática. A continuación se describirán las acciones que se tomaran en cada paso de esta metodología:

1. Definir: En esta etapa se identificó el problema del proyecto, como también que es lo que se tiene que realizar y a donde se quiere llegar para definir el objetivo y la meta.

¹ Karina Valles Rodarte Alumna de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez

² Ilse Alvarado Lozoya Alumna de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez

³ M.C. Naela Guadalupe García Altamirano Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez
ngarcia3@hotmail.es

2. Medir: En esta parte se tomaron los datos necesarios (tiempos, muertos, mediciones en cables y terminales) para medir como está el proceso actualmente y así poder dar seguimiento a la solución, las herramientas útiles en esta fase: diagrama de Paretos, CP, cuadros comparativos entre otros.

3. Analizar: Se trabajó con herramientas estadísticas para poder interpretar los datos obtenidos, Las herramientas estadísticas utilizadas en esta fase: diagramas de Paretos, diagrama causa efecto, CP.

4. Mejorar: Se realizaron propuestas para la mejora del proceso y la eficiencia de la maquina tomando en cuenta que sea factible para la empresa.

5. Controlar: Se estudiará el proceso para mantener el proceso estable. Para finalmente implementar la solución y compartir las mejoras alcanzadas.

Resultados

Se llevó a cabo la metodología seis sigma siguiendo cada uno de sus etapas para lograr aumentar la eficiencia de la maquina ARTOS Cr-11.

Definición del proyecto.

El presente proyecto aborda como problemática la poca eficiencia de la maquina ARTOS Cr-11. Lo que se pretende realizar con este proyecto es efficientar la productividad de la máquina y eliminar o reducir al máximo los tiempos muertos con el fin de que produzca las piezas que es capaz de producir y con ello aumentar la productividad y alcanzar la eficiencia que requiere.

Medición.

En esta fase se llevó a cabo la recolección de datos para conocer las causas que influyen en la eficiencia y paros de la máquina tabla 1. Dentro de las actividades desarrolladas en esta fase fue conocer el funcionamiento de la maquina perfectamente, generar una lista de las posibles causas, evaluar los efectos, medir el desempeño y evaluar los riesgos.

Descripción de paro	Frecuencia de paro	Causas
Alarma en sistema de monitoreo de crimpado por rangos fuera del limite	70	<ul style="list-style-type: none">Variación en calibre del conductor.Variaciones en terminales debido a proceso de estampado y a la dureza y espesor del RM (latón)Ajuste del golpe (cantidad de fuerza aplicada por el servomotor al momento de

		realizar el crimpado)
Cambio de rollo de terminales	7	<ul style="list-style-type: none"> Porque viene volteados Terminación
Cambio de cable	5	<ul style="list-style-type: none"> Terminación Averiado
Ajuste mecánico	1	<ul style="list-style-type: none"> Lubricación de tenazas Formador averiado
Mantenimiento preventivo	1	<ul style="list-style-type: none"> Limpieza de maquina Revisión maquina

Tabla 1 Listado de fallas

Se realizaron Paretos que muestran la severidad de los problemas que afectan a la máquina figura 1.

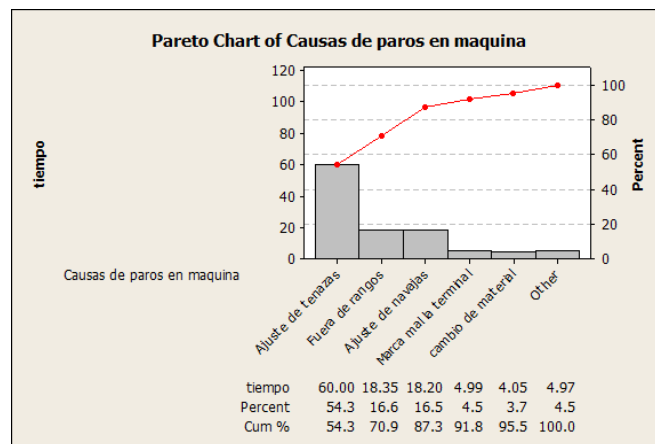


Figura 1 Paretos de causa de paros

Análisis.

En esta etapa se estudia cada una de las variables que afectan o aportan variación al proceso. Este Pareto figura 2 muestra los paros más frecuentes de la maquina

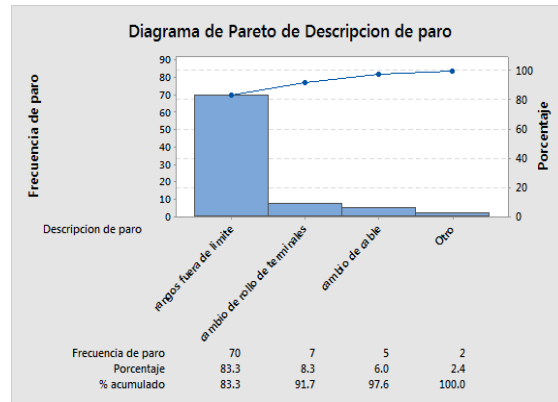


Figura 2 Paretos de descripción de paros

Mejora

Para llevar a cabo la solución a las fallas más frecuentes que tiene la maquina se hicieron propuestas con el fin de que la maquina no presente paros y aumentar la eficiencia.

Se propuso que los cables cambiaran de carrete a barril figura 3.



Figura 3 Cambio de barril a carrete

Que el shut se mejore para que los desechos caigan en el recipiente que debe ser.



Figura 4 shut

Control

En esta fase se implementa y evalúa la solución de lo realizado ya que con las mejoras realizadas se ayudó al operador y a la máquina que trabajaran sin tantos paros por ajustes o fallas con los materiales ya que los estudios realizados con los materiales problema ya no son tan frecuentes como al comienzo del proyecto.

Ayuda visual de los cables figura 5



Figura 5 Ayudas visuales

CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de este proyecto se observan las fases de la metodología seis sigma que se realizaron para lograr aumentar la eficiencia de la máquina que al comienzo tenía un 65% y se mejoró a un 90%. Esto refleja la gran tendencia en la producción de la máquina ya que antes de la aplicación de las mejoras la máquina no era muy efectiva. Se puede observar como las diferentes estrategias utilizadas para la implementación de seis sigma suman un esfuerzo en la mejora de la máquina y por lo tanto también de planta Levitón Jiménez. El uso de herramientas de calidad de forma integral logra cambios significantes en forma global.

REFERENCIAS

Delgado, H. C. (s.f.). *Descripción de una cultura de calidad*. Mc Graw Hill.

Enrique, C. R. (1981). *Aire comprimido, Equipos y herramientas neumáticas*. Gustavo Gili.

Enrique, C. R. (1994). *Instalaciones de aire comprimido*. Paraninfo.

Enrique, C. R. (s.f.). *Neumática convencional*. Gustavo Gili.

Fordel, P. (s.f.). *Manual de aire Comprimido*. Atlas Copco.

Fordel, P. (s.f.). *Manual de las técnicas de aire comprimido*.

Modelado Matemático de la Permitividad Dieléctrica de Materiales Compósitos Polímero-Nanotubos de Carbono

Rafael Vargas-Bernal, Gabriel Herrera-Pérez, y Oliver Muñiz-Serrato

Resumen—El uso de materiales compósitos basados en polímeros y nanotubos de carbono en aplicaciones tales como la disipación electrostática y el blindaje a la interferencia electromagnética es estratégico para su aplicación en electrónica y aplicaciones aeroespaciales. Para diseñar estos materiales es necesario realizar el modelado de propiedades tales como la permitividad dieléctrica a través de expresiones matemáticas. En este artículo, se realiza la simulación de diferentes modelos matemáticos a fin de comparar su desempeño con respecto a los valores reportados experimentalmente en la literatura a fin de identificar cuál de ellos puede aproximar de mejor manera el valor de la permitividad dieléctrica en función de la fracción volumétrica de nanotubos de carbono y del tipo de matriz polimérica usada en la manufactura de compósitos.

Palabras clave— Materiales compósitos, permitividad dieléctrica, modelos matemáticos, polímeros, nanotubos de carbono.

Introducción

En electromagnetismo, la permitividad dieléctrica absoluta es la medida de la resistencia que es encontrada cuando se forma un campo eléctrico en un medio. En otras palabras, la permitividad es una medida de cómo un campo eléctrico afecta, y es afectado por, un medio dieléctrico. La permitividad de un medio describe cuánto campo eléctrico es generado por la carga unitaria en este medio. Más flujo eléctrico existe en un medio con una permitividad baja (por unidad de carga) debido a los efectos de la polarización eléctrica. La permitividad está directamente relacionada a la susceptibilidad eléctrica, la cual es una medida de qué fácilmente un dieléctrico polariza en respuesta a un campo eléctrico (Figura 1). De esta manera, la permitividad se relaciona con la habilidad del material para resistir un campo eléctrico y “permitir” es un nombre equivocado. En el sistema internacional de unidades, la permitividad ϵ es medida en farads por metro (F/m) y la permitividad relativa de un material de un compósito puede ser estimada usando diferentes modelos matemáticos (Ida, 2015).

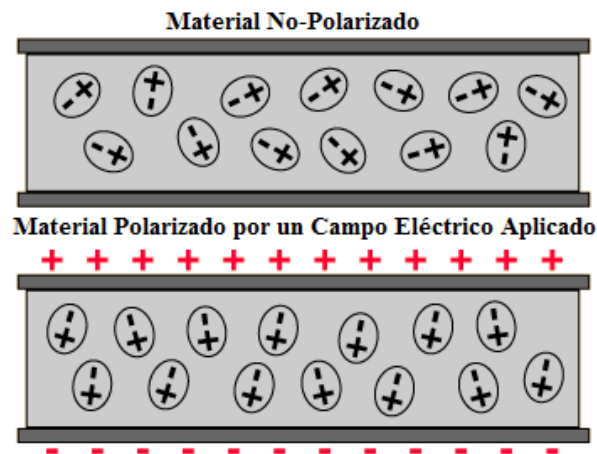


Figura 1. Medio dieléctrico mostrando orientación de partículas cargadas creando efectos de polarización.

Los materiales compósitos son mezclas de dos o más materiales de diferentes propiedades físicas (Pal, 2015). Los materiales individuales son inmiscibles uno de otro y existen como fases de material distintas. De esta manera, los materiales compósitos son materiales de múltiples fases consistiendo de dos o más fases. Diferentes materiales son mezclados juntos con el propósito de generar materiales que tengan mejores propiedades que los materiales individuales que los componen. Los materiales compósitos son una clase de materiales cada vez más usados en aplicaciones industriales como los son los plásticos, automotriz, electrónica, de empaquetamiento, aeroespacial, espacio, deportes, y en el campo biomédico.

En el diseño, procesamiento, y aplicaciones de los materiales compósitos, una comprensión completa de las propiedades físicas es requerida (Pal, 2015). Es importante ser capaz de predecir las variaciones de las propiedades

electromagnéticas (conductividad eléctrica, constante dieléctrica, y permeabilidad magnética), mecánicas, térmicas (conductividad térmica y coeficiente de expansión térmica) de los materiales compósitos con la clase, forma, y concentración de materiales de relleno usados. El material de relleno puede consistir de partículas de dimensiones iguales en todas las direcciones o de diferentes dimensiones estando en el rango de nanómetros a micrómetros.

La mayor parte de los temas de investigación en materiales compósitos están asociados al estudio de su clasificación, aplicación y manufactura (Pal, 2015). El estudio de propiedades electromagnéticas, y térmicas ha generalmente recibido poca atención cuando se compara con los estudios realizados a sus propiedades mecánicas incluso aunque ellas son igualmente importantes desde un punto de vista práctico.

El estudio de las propiedades eléctricas, dieléctricas, y magnéticas de los materiales compósitos puede revelar información valiosa con respecto a la morfología y composición de tales sistemas. Las propiedades eléctricas de los materiales compósitos son importantes en el diseño de plásticos usados en la industria electrónica. Los plásticos puros tienden a contener cargas electrostáticas, especialmente bajo condiciones de humedad baja. Cuando estos son aterrizados, los plásticos cargados se descargan y, en el proceso, los circuitos y equipos electrónicos se dañan. Para vencer los problemas asociados con la carga electrostática de plásticos, partículas de relleno como los nanotubos de carbono son incorporadas en una matriz polimérica. La incorporación de partículas de relleno eléctricas hacia matrices poliméricas les proporciona conductividad eléctrica al polímero, y como consecuencia, la aparición de carga electrostática es evitada.

Las propiedades eléctricas únicas de los nanotubos de carbono pueden causar una respuesta electromagnética anisotrópica de los nanotubos aislados. Es bien conocido que la inclusión de nanotubos de carbono en polímeros puede modificar fuertemente sus parámetros electromagnéticos (Mahmoodi, 2012). En el caso de compósitos basados en polímeros, la permitividad efectiva depende de la permitividad de la matriz polimérica y su polarizabilidad, concentración, y orientación de las inclusiones (Yuan, 2012). La variación en estos parámetros permite la sintonización de la permitividad efectiva del material compósito en un rango de frecuencia amplio. La respuesta electromagnética de los materiales compósitos basados en nanotubos de carbono puede ser sintonizada para que pueda ser usada en aplicaciones tales como equipos de control de calidad de tomografía, radio astronomía, sistemas de seguridad, etc. (Bychanok, 2013).

La permitividad dieléctrica relativa de un material compósito puede ser modelada matemáticamente a través de la regla de las mezclas de Voigt (Ecuación 1), la regla de las mezclas de Reuss (Ecuación 2), la regla de las mezclas logarítmica de Lichtenecker (Ecuación 3), el modelo de Lewis-Nielsen (Ecuación 4) y el modelo de Maxwell-Garnett (Ecuación 5) (Pal, 2015).

La regla de las mezclas de Voigt es expresada matemáticamente como:

$$\varepsilon = \phi\varepsilon_d + (1 - \phi)\varepsilon_m \quad (1)$$

donde ε es la constante dieléctrica del compósito, ε_d y ε_m son las constantes dieléctricas de la fase dispersa (nanotubos de carbono) y matriz (polímero), respectivamente. La regla de las mezclas de Reuss permite representar la permitividad dieléctrica del compósito como:

$$\frac{1}{\varepsilon} = \frac{\phi}{\varepsilon_d} + \frac{1 - \phi}{\varepsilon_m} \quad (2)$$

la cual usa las mismas variables que el modelo anterior. La regla de las mezclas logarítmica de Lichtenecker estima la permitividad a través de la ecuación:

$$\log(\varepsilon) = \phi\log(\varepsilon_d) + (1 - \phi)\log(\varepsilon_m). \quad (3)$$

El modelo Maxwell-Garnett expresa la permitividad del compósito a través de la ecuación:

$$\varepsilon = \varepsilon_m \left[\frac{1 + 2\phi \left(\frac{\varepsilon_d - \varepsilon_m}{\varepsilon_d + 2\varepsilon_m} \right)}{1 - \phi \left(\frac{\varepsilon_d - \varepsilon_m}{\varepsilon_d + 2\varepsilon_m} \right)} \right] \quad (4)$$

Finalmente, el modelo Lewis-Nielsen matemáticamente expresa el valor de la permitividad a través de la ecuación:

$$\varepsilon = \varepsilon_m \left[\frac{1 + 2\phi \left(\frac{\varepsilon_d - \varepsilon_m}{\varepsilon_d + 2\varepsilon_m} \right)}{1 - \phi\psi \left(\frac{\varepsilon_d - \varepsilon_m}{\varepsilon_d + 2\varepsilon_m} \right)} \right] \quad (5)$$

donde

$$\psi = 1 + \phi \left(\frac{1 - \phi_m}{\phi_m^2} \right)$$

y ϕ_m es el valor de la fracción volumétrica máxima de la fase dispersa.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Se eligieron tres reglas de las mezclas y dos modelos matemáticos descritos anteriormente para predecir la permitividad dieléctrica de materiales compósitos basados en polímeros y nanotubos de carbono. Todos los modelos usan en común los valores de la permitividad dieléctrica de las matrices poliméricas y de los nanotubos de carbono. La investigación fue realizada a través de la simulación de los modelos matemáticos de la permitividad dieléctrica de los materiales compósitos. Fue verificado que algunos modelos matemáticos pueden seguir la tendencia de la curva de comportamiento pero no alcanzar el calor máximo de la permitividad dieléctrica experimental reportada, mientras que otros alcanzan el valor máximo pero no siguen la tendencia de los datos experimentales. Los datos de la permitividad dieléctrica tanto de los nanotubos de carbono como de las matrices poliméricas estudiadas en este trabajo fueron obtenidas de tablas comunes ofrecidas por la bibliografía (Pal, 2015).

Simulación de los modelos matemáticos y comparación con los datos experimentales

Para analizar el comportamiento de los modelos matemáticos anteriormente mencionados, los modelos fueron comparados con datos experimentales de la permitividad dieléctrica de materiales compósitos basados en polímeros y nanotubos de carbono publicados por otros investigadores (Dang, 2014; Liang, 2006; Yuan, 2011) para polifluoruro de vinilideno, respectivamente. A fin de facilitar la apreciación del comportamiento de cada uno de los modelos las predicciones teóricas y los valores experimentales han sido ilustrados con el mismo color en las gráficas de comportamiento obtenidas para cada uno de los diferentes tipos de matrices poliméricas. El comportamiento de la permitividad dieléctrica del compósito polisulfona y nanotubos de carbono tanto para los modelos teóricos como para los datos experimentales es ilustrado en la Figura 1. Posteriormente, el desempeño de los modelos matemáticos así como el de los valores experimentales es mostrado en la Figura 2, para el compósito de polietileno de baja densidad y nanotubos de carbono. Finalmente, la comparación entre los datos teóricos predichos a través de los modelos y aquellos reportados experimentalmente para el compósito de polifluoruro de vinilideno y nanotubos de carbono es ilustrado en la Figura 3. El desempeño de la mayoría de los modelos está bastante alejado del comportamiento que los resultados experimentales reportan. La regla de las mezclas de Voigt es el modelo matemático que más se aproxima a los valores experimentales, y aun así sus valores sobrepasan casi en todo el rango de fracción volumétrica el valor de la permitividad dieléctrica alcanzada en forma experimental. El comportamiento de los modelos teóricos para todo el rango de concentración de nanotubos posible es ilustrado en la Figura 4 para la polisulfona.

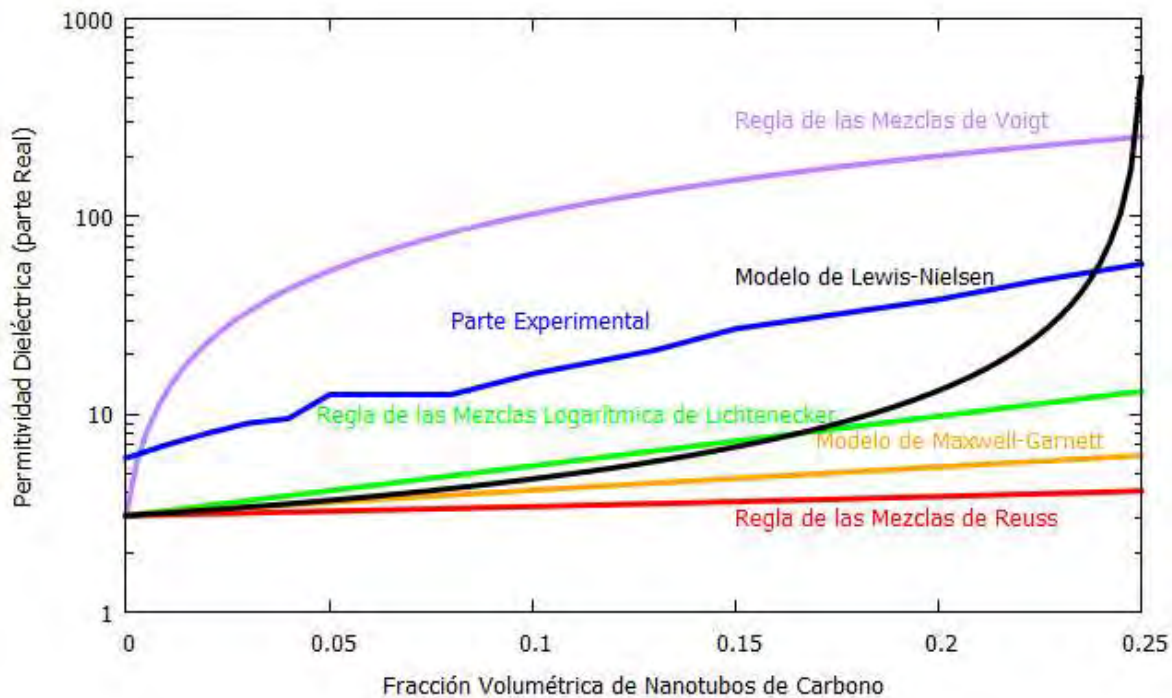


Figura 1. Comparación de la permitividad dieléctrica del nanocompuesto polisulfona y nanotubos de carbono.

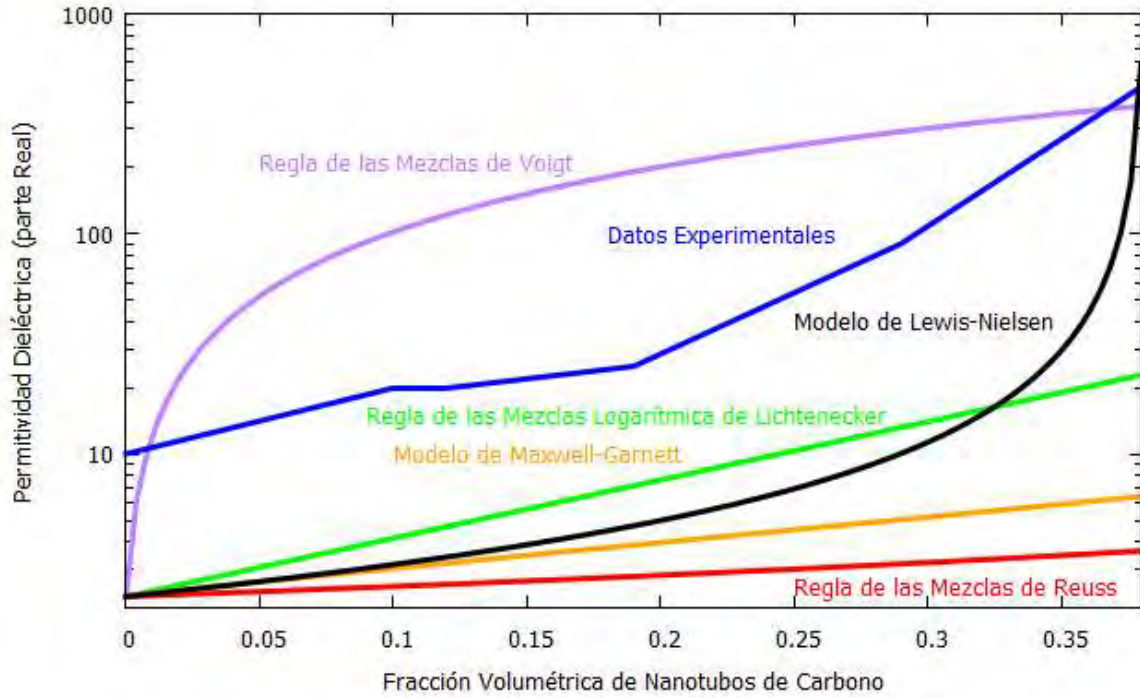


Figura 2. Comparación de la permitividad dieléctrica del nanocompuesto polietileno de baja densidad y nanotubos de carbono.

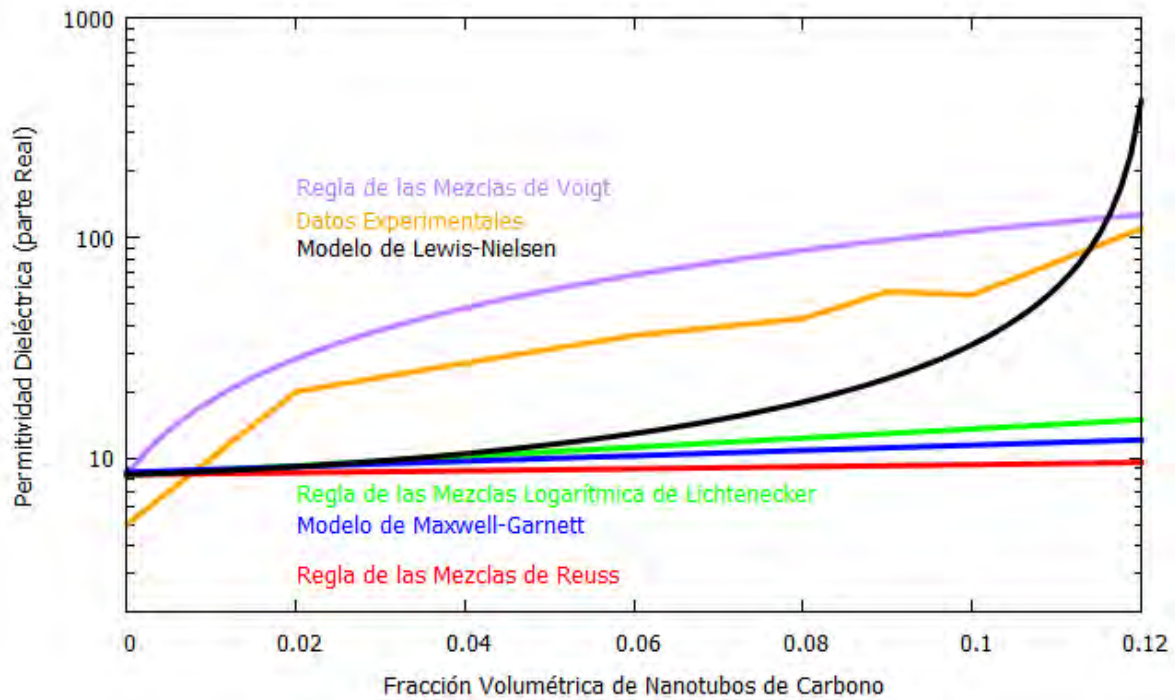


Figura 3. Comparación de la permitividad dieléctrica del nanocompuesto polifluoruro de vinilideno y nanotubos de carbono.

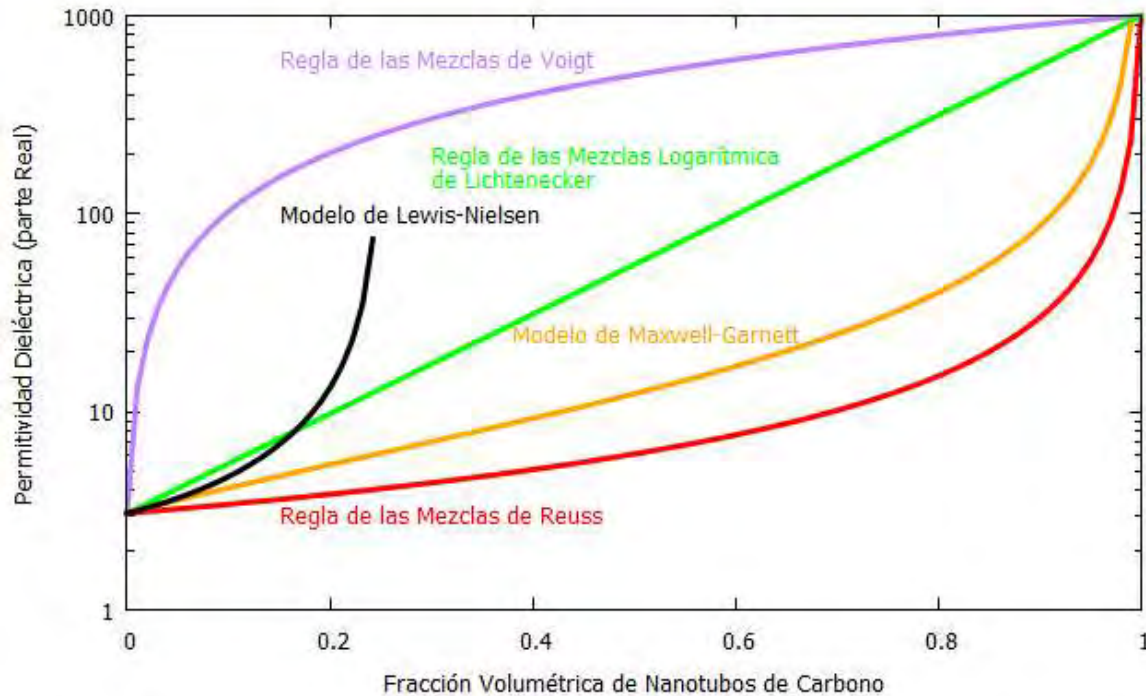


Figura 4. Estimación teórica de la permitividad dieléctrica del compuesto polisulfona y nanotubos de carbono.

Comentarios Finales

El diseño de materiales compósitos basado en polímeros y nanotubos de carbono continúa siendo un tema de investigación de vanguardia para aplicaciones tales como la disipación electrostática y el blindaje a la interferencia electromagnética en áreas tales como la industria electrónica así como en la industria aeroespacial. La concentración de nanotubos de carbono permite modificar el valor de la permitividad dieléctrica de los materiales compósitos. El valor de permitividad puede ser predicho a través de la simulación de modelos matemáticos desarrollados por los investigadores a nivel mundial, como se ilustró en este trabajo. Diferentes tipos de rellenos pueden ser utilizados para proporcionar conductividad eléctrica a los materiales poliméricos como lo son los nanotubos de carbono, grafeno, y metales.

Resumen de resultados

En este trabajo se realizó la simulación de la regla de las mezclas de Voigt, la regla de las mezclas de Reuss, la regla de las mezclas logarítmica de Lichtenecker, el modelo de Lewis-Nielsen y el modelo de Maxwell-Garnett para predecir el comportamiento de la permitividad dieléctrica de materiales compósitos polímero-nanotubos de carbono. Además estos modelos han sido comparados con valores experimentales reportados antes por otros investigadores. Como fue ilustrado en la sección anterior es difícil que los modelos matemáticos puedan seguir fielmente los resultados experimentales ya que los modelos no incluyen variables de proceso durante la síntesis de los materiales compósitos. Dado que el valor de permitividad dieléctrica de los nanotubos de carbono es medido regularmente a través de su incorporación a otros materiales su valor estadístico de $1E03$ fue usado y en el caso de las matrices poliméricas los valores usados fueron: 2.25 para el polietileno de baja densidad, 3.07 para la polisulfona, y 8.40 para el polifluoruro de vinilideno. De acuerdo a estos valores es fácil predecir que la contribución fuerte para el incremento de la permitividad dieléctrica es por parte de los nanotubos de carbono en el material compósito.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de desarrollar nuevos modelos que puedan predecir de manera más precisa el comportamiento que la permitividad dieléctrica de materiales compósitos polímero-nanotubos de carbono. La regla de las mezclas de Voigt predice el valor máximo de permitividad mientras que la regla de Reuss predice el valor mínimo de permitividad. Este tipo de estudios debe ser realizado antes de llevar a cabo la síntesis de materiales ya que permite predecir los valores que las propiedades físicas de los materiales. La investigación científica a través de simulación numérica de las propiedades físicas de materiales compósitos es sin lugar a dudas muy importante para el desarrollo de nuevos materiales y nuevas aplicaciones. En particular, la determinación del comportamiento de la permitividad dieléctrica permitirá diseñar materiales para aplicaciones en disipación electrostática y blindaje a

la interferencia electromagnética muy comunes en las áreas de electrónica y tecnología aeroespacial donde la aplicación de nanomateriales es cada vez más exhaustiva dada la multifuncionalidad que ellos ofrecen en todas los desarrollos de alta vanguardia tecnológica.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en proponer diferentes modelos matemáticos para estimar el valor que la permitividad dieléctrica de un material compuesto polímero-nanotubo de carbono puede alcanzar mientras se varía el porcentaje en volumen de nanotubos de carbono dentro del compuesto. Hasta el momento no existen estudios que puedan predecir el efecto de este porcentaje de nanotubos sobre propiedades tales como disipación electrostática y el blindaje a la interferencia electromagnética.

Agradecimientos

El autor principal agradece el apoyo económico otorgado por CONACYT a través del proyecto No. 152524 de Ciencia Básica y al Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI) para la presentación de este trabajo en el congreso. Los autores reconocen el apoyo del Tecnológico Nacional de México por su apoyo al proyecto 52 a la Convocatoria 2015 de Apoyo a la Investigación Científica, Aplicada, Desarrollo Tecnológico e Innovación 2015 de los Institutos Tecnológicos Descentralizados.

Referencias

Bychanok, D.S., M.V. Shuba, P.P. Kuzhir, S.A. Maksimenko, V.V. Kubarev, M.A. Kanygin, O.V. Sedelnikova, L.G. Bulusheva, and A.V. Okotrub, "Anisotropic Electromagnetic Properties of Polymer Composites containing Oriented Multiwall Carbon Nanotubes in respect to Terahertz Polarizer Applications", *Journal of Applied Physics*, Vol. 114, No. 11, pp. 114304, 21 September 2013.

Dang, Z.-M. "Polymer Nanocomposites with High Permittivity", Chapter 9 in book entitled *Nanocrystalline Materials: Their Synthesis-Structure-Property Relationships and Applications*, Second Edition, Elsevier, Waltham, MA, United States of America, 2014.

Ida, N. *Engineering Electromagnetics*, Third Edition, Springer, Switzerland, 2015.

Liang, G.D. y S.C. Tjong, "Electrical Properties of Low-Density Polyethylene/Multiwalled Carbon Nanotube Composites", *Materials Chemistry and Physics*, Vol. 100, No. 1, pp. 132-137, 10 November 2006.

Mahmoodi, M., M. Arjmand, U. Sundararaj, y S. Park, "The Electrical Conductivity and Electromagnetic Interference Shielding of Injection Molded Multi-Walled Carbon Nanotube/Polystyrene Composites", *Carbon*, Vol. 50, No. 4, pp. 1455-1464, April 2012.

Pal, R. *Electromagnetic, Mechanical, and Transport Properties of Composite Materials*, CRC Press, United States of America, 2015.

Yuan, J.-K., S.-H. Yao, Z.-M. Dang, A. Sylvestre, M. Genestoux, y J. Bai, "Giant Dielectric Permittivity Nanocomposites: Realizing True Potential of Pristine Carbon Nanotubes in Polyvinylidene Fluoride Matrix through and Enhanced Interfacial Interaction", *Journal of Physical Chemistry C*, Vol. 115, No. 13, pp. 5515-5521, April 7, 2011.

Yuan, J.K., S.-H. Yao, A. Sylvestre, y J. Bai, "Biphasic Polymer Blends containing Carbon Nanotubes: Heterogeneous Nanotube Distribution and Its Influence on the Dielectric Properties", *Journal of Physical Chemistry C*, Vol. 116, No. 2, pp. 2051-2058, January 19, 2012.

Notas Biográficas

El **Dr. Rafael Vargas Bernal** es profesor investigador del Departamento de Ingeniería en Materiales del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI), profesor con perfil PROMEP hasta Julio de 2016, es revisor de revistas internacionales: *Sensors and Actuators B: Chemical*, *IEEE Sensors Journal*, *Nanoscale*, *RSC Advances*, y *IEEE Latin America Transactions*. Es revisor de estándares en Semiconductor Equipment and Materials International (SEMI). Ha publicado artículos en revistas nacionales e internacionales, artículos en congresos nacionales e internacionales, y capítulo en libros nacionales e internacionales. Es miembro de la Red de Ciencia y Tecnología Espaciales (RedCyTE) y de la Red de Nanociencias y Nanotecnología (RedNyN) de CONACYT. Sus áreas de interés son: materiales compósitos, cerámicos y aeroespaciales, instrumentación, MEMS, y nanomedicina. Investigador Nacional Nivel 1, SNI 1.

El **Dr. Gabriel Herrera Pérez** cuenta con el Doctorado en Ciencia de Materiales (CIMAV). A laborado en la U. de Gto, UAM-A y actualmente para el ITESI. Cuenta con el Reconocimiento de Profesor con Perfil Deseable y es Responsable Técnico del ITESI-CA-01 en los programas de apoyo del PROMEP y en el SNI cuenta con el Nivel I. Su trabajo de investigación se centra en la síntesis y caracterización de óxidos metálicos, materiales zeolíticos y zeotipos, Catálisis Heterogénea, así como en la aplicación del Refinamiento Rietveld, empleo de códigos como Gaussian y Crystal para el estudio de materiales.

El **M.C. Oliver Muñoz Serrato** es profesor investigador del Departamento de Ingeniería en Materiales, en el Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, en México. Actualmente, él es candidato a Doctor en Ciencia de Materiales en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UASNH), y su área de investigación está enfocada a la obtención de materiales nanoestructurados con aplicaciones en energías renovables y remoción de contaminantes.

Diseño de la interfaz gráfica del formato de registro escolar en la UTT usando la metodología DCU-GEDIS para la creación de pantallas

M.C. Maria del Carmen Vargas García¹, Ing. José Felipe Castañeda Ortiz², M.C. Esther Lozano Candía³, M.C. Julio Cesar Castro Bojórquez⁴.

Resumen— La Universidad Tecnológica de Tijuana (UTT), establece un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) como herramienta para lograr la satisfacción de sus clientes (alumnos), el SGC requiere que el docente cuente con la evidencia de sus actividades en papel, esto genera uso excesivo de este recurso, al igual que pérdida de tiempo en el llenado de los formatos, ya que hay mucha información repetida, sin descartar la saturación del espacio de almacenamiento para las carpetas de evidencias. Un software minimizaría los puntos anteriores en su parte mecánica, pero también, generaría incertidumbre al cambio. Por este motivo se está diseñado un sistema informático para la documentación del docente (SIDD) que permitirá generar evidencias de manera electrónica. Este sistema es una innovación para la UTT, ya que su desarrollo se basa en la metodología de Diseño Centrado en Usuario (DCU); el cual garantiza la aceptación, también se le ha incorporado a esté las bases ergonómicas de la Guía Ergonómica del Diseño de Interfaz de Supervisión (GEDIS), que permiten la fácil interacción del humano-máquina, permitiendo garantizar aún más la usabilidad, haciendo que el SIDD responda efectivamente a la tarea para la cual fue diseñado. Para demostrar esto, se decide partir el diseño de la interfaz de Registro Escolar de Alumno (REA), ya que esté requiere la mayor parte de la información compatible con los demás formatos del SGC.

Palabras clave—GEDIS, DCU, Diseño de pantallas, Ergonomía Visual, UI.

Introducción

El presente trabajo se desarrolló en el área de mecatrónica de la UTT, para asegurar la calidad se implanta un SGC basado en la Norma ISO 9001:2008, en el que se describen los procedimientos e instrucciones de trabajo, así como los documentos necesarios para realizar adecuadamente cada proceso. Cada instrucción de trabajo a seguir requiere el llenado de información por parte del docente, que posteriormente se convierte en evidencia de que se siguió el procedimiento.

La necesidad de desarrollar el diseño de la interfaz gráfica del REA, se debe al hecho de que se emplea un medio manual para el manejo de formatos el cual requiere de llenar información, generando que se tenga que escribir más de una vez los datos, otra situación que se presenta es que cada formato tiene que ser almacenado en una carpeta física que en la mayoría de los casos se necesita consultar en periodos posteriores, por lo cual es necesario que se encuentre a disposición en un archivero físico, y a su vez esto tiene las siguientes consecuencias, 1. La saturación en el almacenamiento físico por las carpetas, 2. Acceso y búsqueda la información difícil, pues para localizar un formato se requiere buscar en el archivero la carpeta deseada y dentro de ella el formato requerido. 3. El uso excesivo de papel que se incrementa si se cometen errores en la captura, ya que se tiene que reimprimir las veces que sean necesarias. Esto ha generado inconformidades por lo que los formatos se han concentrados en un solo libro de Excel, un libro por cada grupo de la carrera, lo que agrada en principio, pero ahora a llegando a ser un archivo con demasiados formatos, provocando algunos inconvenientes como: 1. Problemas de escalabilidad; tiempo de accesos a la información lento debido a la necesidad inherente de cargar toda la información en cualquier consulta, además de que si surgiera alguna modificación a un formato, se tendría que hacer a cada uno de los libros 2. Usabilidad limitada, debido a que se concibió como una solución rápida y no de gran alcance, pues no cuenta con parámetros de ergonómicas visual. Este documento, está enfocado a demostrar la utilización de la metodología DCU y los 10 paso de la Guía GEDIS en el diseño de pantalla del formato REA, considerándose el formato base, puesto que de él se obtiene la mayoría de la información que es utilizada en otros formatos que maneja el SIDD. Los resultados obtenidos permiten, tener los parámetros de diseño de interfaz del REA, así como el de todas las pantallas del SIDD.

¹ M.C. Maria del Carmen Vargas García es profesor de tiempo completo de mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Tijuana. carmen.vargas@uttijuana.edu.mx Autor corresponsal.

² Ing. José Felipe Castañeda Ortiz es profesor de tiempo completo en mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Tijuana. felipe.castaneda@uttijuana.edu.mx

³ M.C. Esther Lozano Candía es profesor de asignatura de operaciones comerciales e Internacionales en la Universidad Tecnológica de Tijuana. stherlc@gmail.com

⁴ M.C. Julio Cesar Castro Bojórquez es Director de carrera en mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Tijuana. julio.castro@uttijuana.edu.mx

Antecedentes del Proyecto

La UTT fue creada el 15 de agosto de 1998 como Organismo Público Descentralizado, a través de la Secretaría de Educación Pública y el Gobierno del Estado de Baja California, representando una alternativa de estudios para los egresados de escuelas de nivel Medio Superior; al formar Técnicos Superiores Universitarios (TSU), e Ingenieros en las diferentes carreras que ofrece la Universidad. El Modelo Educativo de la UTT se sustenta en ofrecer educación superior de calidad y excelencia, vinculada con la sociedad y el sector productivo. Las carreras de TSU que actualmente ofrece la UTT son 6; Mecatrónica; Tecnologías de la Información y Comunicación; Mantenimiento; Química; Desarrollo de Negocios; Contaduría, cada una con diferentes áreas. Mientras que para Ingeniería son 8; Procesos y Operaciones Industriales, Electromecánica Industrial, Desarrollo e Innovación Empresarial, Tecnología Ambiental, Financiera y Fiscal, Tecnologías de la Información y Comunicación, Mecatrónica, Logística Comercial Global (UTT, 2014). La UTT decide implantar un SGC basado en la Norma ISO 9001:2008 como una herramienta indispensable para lograr la satisfacción de los clientes logrando que cumpla o rebasen las expectativas de los alumnos y otras partes interesadas. (Marcelino Aranda & Ramirez Herrera, 2014).

El SGC está regido por un manual en el que se describe los procedimientos que integran cada una de las operaciones de la institución, en donde están definidos las instrucciones de trabajo, así como los documentos necesarios para realizar adecuadamente cada proceso. Cada instrucción de trabajo a seguir requiere el llenado de información por parte del docente, que posteriormente se convierte en evidencia de que se siguió el procedimiento. La información es llenada a mano o de manera electrónica, generando con esto que se tenga que escribir más de una vez los datos, tal es el caso del nombre y matrícula del alumno, los cuales son requeridos en la mayoría de los formatos que maneja el SGC. Cada formato es impreso y almacenado en una carpeta física, para que se pueda consultar directamente en papel por periodo de un año en carrera. Esto tiene las siguientes consecuencias, la primera es la saturación en el almacenamiento físico por las carpetas de evidencias, seguido del difícil acceso a la información puesto que si se requiere revisar un formato de periodos anteriores se tiene que buscar en el archivero la carpeta deseada y dentro de ella el formato requerido. Por último se tiene el uso excesivo de papel que se amplifica si se cometen errores en la captura, ya que se tiene que reimprimir las veces que sean necesarias. Por tal motivo en la carrera de mecatrónica se realizó y se implementó un compendio de formatos en un solo libro de Excel, uno por cada grupo de la carrera, este libro de cálculo ha sido funcional y práctico, cada cuatrimestre se va añadiendo y actualizando formatos, llegando a hacer un libro de cálculo con muchas hojas provocando algunos inconvenientes como: en escalabilidad, el tiempo de accesos a la información es lento debido a la necesidad inherente de cargar toda la información en cualquier consulta, además de que si surgiera alguna modificación a un formato, se tendría que hacer a cada uno de los libros; en cuanto a la usabilidad del libro, debido a que se concibió como una solución rápida y no de gran alcance aún no cuenta con normas ergonómicas visuales, lo que se refleja en que el acceso y llenado de los formatos puede causar confusiones. El siguiente paso para volver este compendio escalable y usable es pasarlo a un sistema informático, tomando como base el DCU, al igual que la Guía Ergonómica de Diseño de Interfaz de Supervisor (GEDIS) para garantizar la aceptación y usabilidad. Para demostrar las metodologías antes mencionadas se desarrollará una primera etapa de software aplicada al REA ya que este es el formato que mayor información comparte del SGC. De tal forma que el objetivo de este proyecto consiste en: "Diseñar la interfaz de formato de registro escolar de alumno de la UTT usando la metodología DCU/GEDIS para la creación de pantallas". Para lograr el objetivo antes mencionado se sigue la metodología que consiste en conocer los parámetros de diseño que define la metodología DCU, así como los diez pasos que la Guía GEDIS contempla, posteriormente diseñar la interfaz del REA. Los temas que siguen describen con detalle cada uno los elementos de GEDIS y su relación con el DCU.

Parámetros de Diseño

El diseño de interfaz de usuario (UI del inglés User Interface) es una área que proviene de la ingeniería de software (Ponsa, Amante, & Diaz, 2009), se considera un proceso en donde interactúan los usuarios con los diseñadores para generar prototipos de interfaz adaptado a las recomendaciones del usuario y de las normas genéricas (Alfonso Galipienso, 2005).

Diseño Centrado en el Usuario

En el sentido del usuario, los diseñadores de interfaz requieren usar técnicas y procedimientos enfocados al diseño que permitan cumplir con la usabilidad. (Yusef, Francisco J., & Iazza, 2007). Esto puede ser garantizado usando la metodología de desarrollo conocida como DCU. Esta metodología, permite obtener información sobre los usuarios, sus tareas y sus objetivos, orientándola hacia el desarrollo de un producto. El DCU se basa en la ISO 9241, es una guía para incorporar el diseño centrado en el usuario en el ciclo de vida del desarrollo de aplicaciones interactivas y así obtener productos mejores y más usables. Lo primero que se hace es especificar el contexto de uso; el qué y donde lo usaran. Después identificar las necesidades y objetivos de los usuarios; posteriormente crear y desarrollar las soluciones de diseño, por último ser evaluados por los usuarios finales.

Esencialmente esta es la metodología que se ha utilizado de manera instintiva para el diseño de la interfaz.

Normas para el diseño de interfaz

En el sentido de la normatividad, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, del Gobierno de España, en el decreto 488/1997, refiere a las disposiciones mínimas de seguridad y salud relacionadas con el trabajo en equipos que incluyen pantallas de visualización, considerando como un riesgo ergonómico el que una persona pase más de veinte horas semanales frente a dichos equipos, es decir sin condiciones físicas y de diseño de software apropiadas (España, 2006). Esta norma sugiere se analice la actividad humana en su interacción con el medio para permitir mejorar la salud, la eficacia y la usabilidad a lo cual se le conoce como el uso de la ergonomía (Llaneza Álvarez, 2009). Para cubrir esta parte en el diseño de la interfaz se toma como referencia la Guía Ergonómica de diseño de interfaz de supervisor GEDIS, la cual ofrece un método de diseño especializado en sistemas de control supervisor industrial concretándose en el diseños de los distintos tipos de pantalla y contenidos. (Ponsa, Amante, & Díaz, 2009) Aunque propiamente es una guía para el diseño de interfaces de supervisor, los pasos que en ella se describen son adaptables en el diseño de la interfaz del REA, además que el contar con un sustento metodológico como lo es la guía, permite se tome en cuenta los aspectos ergonómicos.

El siguiente apartado describe el desarrollo de la interfaz de REA usando GEDIS.

Diseño de interfaz

Arquitectura

El primer paso de GEDIS es definir una arquitectura que se puede interpretar como un mapa, en donde se observan las relaciones lógicas que hay entre cada pantalla de la interfaz al igual que su navegación (Ponsa, Amante, & Díaz, 2009). En la figura 1 se observa la arquitectura de la interfaz de pantalla, en ella se muestra el camino que se debe seguir para llegar al REA, este se encuentra ubicado en el cuarto nivel de navegación, de él se desprenden tres formatos para formar el quinto nivel, en un sexto nivel se desglosan cuatro pantallas que contendrán la información del alumno como son: 1. Datos Personales (DP): Contiene la información para la identificación del alumno y localización, 2. Datos Familiares (DF): son los datos personales y económicos de la familia inmediata y números de localización en caso de emergencia, 3. Datos Laborales (DL): corresponde a información relacionada con su estatus y la relación laboral, y por ultimo 4. Datos Escolares (DE): Dependiendo del formato del REA que se elija (1, 2, 3) la información solicitada puede variar en este concepto.

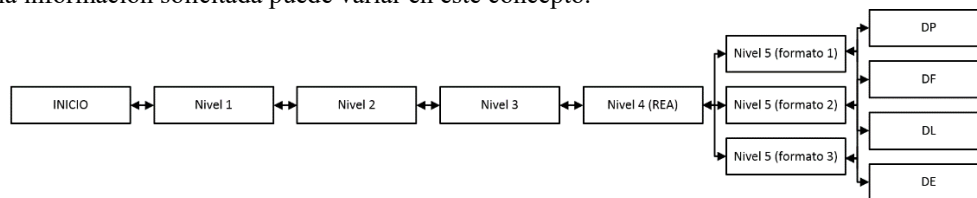


Figura 1 Arquitectura de surgimiento del REA

Con el mapa desarrollado en la arquitectura se procede a realizar la etapa de distribución de la interfaz.

Distribución

El objetivo de este paso es fijar una tipología general de la interfaz para cada una de las pantallas del REA, que tenga como resultado una plantilla en común. En la figura 2 se observa la distribución de la interfaz de pantallas en general, usando la propuesta de colocación de elementos que se define en el Diagrama de Gutenberg (Sabés Turmo & Verón Lassa, 2008). Para la distribución se consideraron ubicar los puntos siguientes: 1. el título, fecha, hora y logotipo, los cuales permitirán identificar la pantalla, 2. El menú y submenú al igual que los elementos de navegación, para permitir el fácil manejo y acceso a las pantallas, 3. Las alarmas de proceso, sirven para desplegar noticias y para recordar acciones con fecha de caducidad, que solo serán recordatorios de importancia baja, y alarmas de nivel medio respectivamente, 4. El área y sub_áreas, son espacios físicos que corresponden al lugar donde se desplegara la información solicitada, al igual que alguna información de identificación del usuario, 5. Las tendencias corresponde al lugar donde estará ubicada la información de estadística.

Navegación

GEDIS propone un sistema de navegación intuitivo y fácil de usar, en la figura 3 muestra la navegación que se emplea para el REA. Se dan a conocer tres elementos de navegación, a) Menús Principal representado en forma vertical, del cual se desprenden las opciones secundarias cuando se activa una opción primaria. b) Submenús, aparecen en la sección de procesos Figura 2 en el punto 2, en forma de lista de contenido, con hipertexto. c) menús de ubicación, son aquellos que se emplean para darle a conocer al usuario su ubicación, también sirven para navegación y son representados por hipertexto.



Figura 2 Distribución general de la pantalla de REA

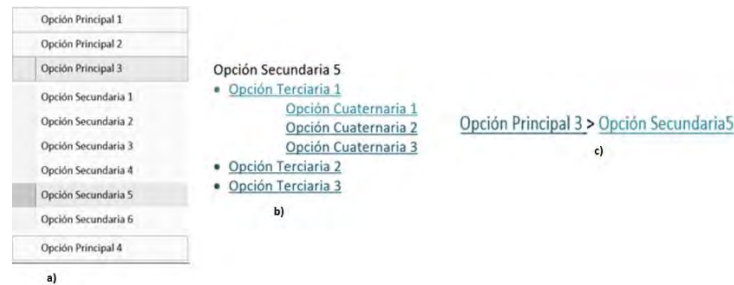


Figura 3 Elementos de navegación. a) menú con opciones principales y opciones secundarias. b) submenú con opciones terciarias y cuaternarias en forma de contenido. c) menú de ubicación

Otra parte importante de la navegación es la identificación de iconos y comandos, son estos los que permiten la fácil navegación y acceso a la interfaz de pantalla (Figura 4 a)). Como parte de los elementos de acción se tiene los botones y los elementos de selección de opciones, estos se muestran en la Figura 4 b). Por último se definen como parte de la navegación los elementos para introducción de datos Figura 4 c).

nombre	icono	Descripción	comando
Guardar		Guardar información	ctrl+g
Inicio		Lleva a pagina de inicio	Alt+inicio
Adelante y Atrás		permiten movimiento donde sea requerido	Alt+izq Alt+der
configuración		Acciona la configuración	Alt+X
buscar		Permite buscar un elemento	ctrl+F
historial		Permite conocer el historial de acceso o los movimientos recientes	
favoritos		permite ver los elementos favoritos	
correo		permite activar la opción de enviar correo en caso de ser	
adjuntar		permite adjuntar un archivo	
Actualizar		actualiza los registros	F5
Imprimir		imprime el formato	ctrl+p
Editar		sirve para editar	
Eliminar		elimina el contenido	ctrl+z
cortar, Copiar, Pegar		cortar, copiar y pegar donde aplique	ctrl+x ctrl+c ctrl+v
vista previa		permitirá visualizar previamente el registro	

a)

b)

Selector de una opción
 Selector de Varias opciones
 Botón de Acción

c)

nombre	elemento	Descripción
Caja de Imagen		en ella se carga las imágenes a visualizar
lista desplegable		se utiliza para seleccionar opciones ya establecidas
Cuadro de texto		sirve para introducir texto
cuadro numerico		sirve para introducir numero
etiqueta		permite desplegar texto

Figura 4 Elementos de navegación. a) Iconos de navegación con sus comandos. b) botone de accion
Uso de color e Información Textual

El uso de color así como el tipo de fuente para la información textual, son una característica a considerar en la parte ergonómica y se debe hacer un uso moderado de los mismos para que informar sea visualmente adecuada al

usuario, ya que esta permite la captación de su atención (Serrano Regol , 2011), la guía recomienda realizar y utilizar un estándar de color y de fuente, para este diseño se emplea lo que se muestra en la tabla 1.

Estatus y evento de proceso

Para definir el estatus y evento de proceso se toman los iconos de la figura 4 inciso a), y se define su estatus, en este sentido solo se contará con tres eventos de proceso, 1. Habilitado Figura 5 a), se observará cuando se haya seleccionado la opción, 2. Deshabilitado Figura 5 b), cuando no este activa la opción y, Figura 5 c) cuando el curso pase sobre él. Esto será para cada uno de los iconos que están en la Figura 4 a).

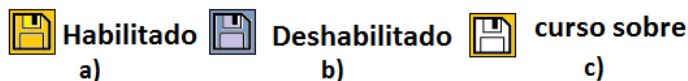


Figura 5 Estatus de iconos.

Cada icono, activará un evento según su estado, por ejemplo: el icono de la Figura 5, cuando este habilitado guardará la información, cuando este deshabilitado, no ejercerá ningún evento, pero cuando el curso pase por él se activará una ayuda visual. El botón de acción Figura 4 b), activará eventos, como por ejemplo validar, guardar y guardar todo. Validar se refiere a comprobar que la información capturada este de acuerdo al formato deseado, si no fuera así, activará alarmas para indicar los errores de captura, y solicitará la correcta introducción de la información. El botón guardar activa el evento de guardar, solo la sección en la que se esté trabajando. El botón guardar todo, activará el evento para guardar toda la información de todas las secciones que estén involucrada dentro del llenado de información. El estatus que tomarán estos botones es igual que el que se muestra en la Figura 5.

Tabla 1 Colores e información Textual

Color	HEX	RGB	Uso	Tipo de fuente	Tamaño	
	A5B592	165/181/146	Fondo logotipo	N/A		
			Título principal, Subtítulo 1, Subtítulo 2 (fondo)	N/A	½ pt	
			Líneas de bordes interiores			
			Contorno de iconos			
			Línea de bordes exteriores			
Sub_área (fondo)						
	809EC2	128/158/194	Texto 1 (fondo)	N/A		
			Cuadro de imagen (fondo)	N/A	2.5 X 3 cm	
			Submenú (fondo)		N/A	
			Bordes elementos de introducción de datos		½ pt	
			Opción Principal (fondo)		N/A	
Fondo principal						
	E1E1E1	225/225/225	Texto 1	Segoe UI Izquierda	12pt	
			Cuadro de texto (fondo)	N/A		
			Opción secundaria	Segoe UI Izquierda	10pt	
			Menú de ubicación inactivo	Segoe UI centrado	12pt	
	B55475	181/84/117	Menú de ubicación activo			
			Alarmas de nivel medio y nivel bajo (fondo)	N/A		
	000000	0/0/0	Título Principal	Segoe UI Negrita Centrada	18 pt	
			Sub_área	Segoe UI Centrada	14 pt	
			Opción Principal	Segoe UI Izquierda	12pt	

Información y valores de proceso

La manera de visualizar la información y los valores de proceso se ve reflejada en los tipos de letra y tamaño, esto es con el fin de captar la atención del usuario, también se utilizan estilos de fuente como son: el centrado, y el texto en negritas o cursiva, otra herramienta que se utiliza en sentido de color es el uso del fondos para categorizar la información, como se muestra en la figura 6 inciso a).

Gráficos de tendencia y Tablas

Para este paso, se destinó el espacio llamado tendencia que se encuentra en la figura 2 apartado 2, si bien es cierto el REA no genera valores para realizar graficas de tendencias por ser primer formato a llenar, pero se ha considerado dejar este espacio para que el docente visualice en todo momento graficas académicas, las cuales se representarán en forma de gráfico de barras Figura 6 b), este apartado tiene la opción de poder configurar, los parámetros de visualización del gráfico.

Comandos e ingreso de datos

Este paso está representado en la Figura 4 a) en la columna 3, en donde se visualiza un atajo al icono, se usó los atajos propios del sistema operativo Windows, ya que la mayoría de los usuarios está familiarizado con ellos.

En este mismo paso, pero en la Figura 4c) se observan los elementos de ingreso y despliegue de información.

Alarmas

En este paso se definen tres tipos de alarmas, la primera corresponde a una alarma de alto nivel, que ocurrirá si en la validación de los datos se encuentran errores, como pueden ser: información sin el formato solicitado o información que es requerida y no fue capturada, este tipo de alarmas se visualizará en un mensaje emergente, y con el icono representativo de alarma de alto nivel. El segundo y tercer tipo son las alarmas de nivel medio y nivel bajo, las cuales se activarán, para recordarle al usuario, algunos pendientes calendarizados o faltantes de llenado en los formatos, estas alarmas se visualizarán en cualquier módulo del SIDD en el que el usuario se encuentre, en la figura 1 apartado 3, se visualiza el espacio destinado para ellas, su apariencia será la tonalidad de fondo que se muestra en la tabla 1 renglón 7.

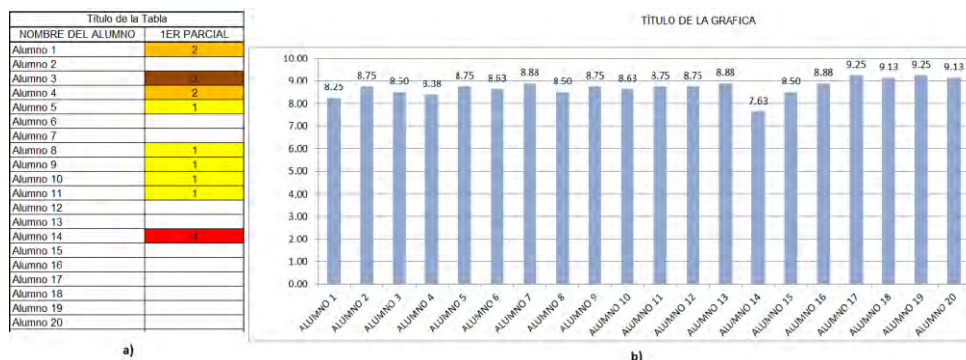


Figura 6 a) Valores de proceso. b) graficos.

Comentarios Finales

Resultados

En este trabajo realizo una demostración del diseño de la interfaz del sistema SIDD en su formato REA, tomando como base intuitiva el diseño centrado en el usuario para garantizar la usabilidad y aceptación del sistema, así también como la aplicación de la Guía GEDIS, logrando como resultado, tener los parámetros de diseño de interfaz aplicable a este formato y futuros.

Conclusiones

Los resultados demuestran que aunque el GEDIS es propiamente para diseño de interfaces de supervisor, no deja de ser una metodología, y como tal permite su adaptación a los sistemas de información.

Los resultados de este trabajo permiten estandarizar la interfaz del SIDD, para las futuras pantallas a introducir se podrá seguir todos los pasos que se desarrollaron en esta demostración.

El uso de metodologías en el diseño de interfaz permite tener un producto, usable y ergonómicamente adaptado al usuario.

Recomendaciones

Es recomendable aplicar la evaluación que define GEDIS en su segunda etapa una vez que se tenga el diseño final de la interfaz, para que se pueda comparar la pantalla con otras para adaptar o realizar correcciones antes de su puesta en marcha.

El trabajo a futuro, comprende la etapa de programación, del REA así como la comprobación de su usabilidad.

Referencias

- Alfonso Galipienso, M. (2005). *Ingeniería del software*. Madrid España: Pearson Educación.
- España, M. d. (2006). *insht*. Retrieved 09 01, 2015, from <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTécnicas/Ficheros/pantallas.pdf>
- Filali Yachou, S. (2014). *Evaluación de estándares HMI/SCADA*. La Laguna: ULL.
- Llaneza Álvarez, F. (2009). *Ergonomía y psicología, manual para la formación del especialista*. España: Lex Nova.
- Marcelino Aranda, M., & Ramirez Herrera, D. (2014). *Administración de la Calidad: Nuevas Perspectivas*. Grupo Editorial Patria.
- Ponsa, P., Amante, B., & Diaz, M. (2009). Evaluación de la Usabilidad para la tarea de supervisión Humana en Sala de Control Industrial. *Revista Iberoamericana de Automatacas e Informatica Industrial*, 84-93.
- Sabés Turmo, F., & Verón Lassa, J. J. (2008). *La eficacia de lo sencillo: Introducción a la práctica del periodismo*. Comunicacion Social.
- Serrano Regol, I. (2011, mayo 16). *ivoserrano*. Retrieved from ivoserrano: <http://www.ivoserrano.com/disenio-web/el-uso-del-color-y-su-significado-en-el-diseno-web/>
- UTT. (2014). *"Manual de Gestión de Calidad"*. Tijuana, B.C.: UTT.
- Yusef, H., Francisco J., M., & Iazza, G. (2007). *Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información*.

Art Toy como objeto cultural

M.A. Daniel Vázquez Azamar

Resumen— La ponencia se centra en el auge del Art toy como manifestación de la cultura moderna, retomando las diferencias entre arte y artesanía, primeramente se analiza el juguete como objeto lúdico y objeto producido en serie y sus diferentes valores según el sistema de los objetos de Jean Baudrillard, hasta su desvinculación de lo lúdico y comercial para establecerse como objeto cultural más cercano al arte, de ahí el término de art toy. El juego es una actividad lúdica presente en el ser humano desde siempre. A diferencia del juguete tradicional art toy es el juguete coleccionable producido en edición limitada por artistas y/o diseñadores gráficos o industriales. Comienza a mediados de los 90's cuando los juguetes empiezan a ser vistos como verdaderas obras artísticas.

Palabras clave—Juguete, Art Toy, Artesanía, objeto cultural.

Introducción

El juguete es un objeto para jugar, entretenerse e incluso para aprender, el juego es una actividad lúdica presente en el ser humano desde hace siglos, es una actividad que promueve la imaginación, la creatividad y la socialización, jugando desde niños es como aprendemos a convivir y relacionarnos con los demás. En la actualidad hay mucha variedad de juguetes que van desde cosas para bebés para desarrollar los aspectos psicomotrices hasta objetos de colección para adultos; hechos en materiales desde papel. al metal y la electrónica, incluso muchos de éstos objetos modernos ahora pueden ser controlados desde un dispositivo como ipad o smartphone. En la actualidad el ámbito del juguete ya no es solamente el juego, aprendizaje y comercialización del mismo, se ha extendido a un panorama más amplio en la cultura no solo a través de un creciente coleccionismo, si no que ahora forma parte de un consumo más amplio y especializado denominado Art Toy.

Desarrollo.

Para hacer este estudio se realizó una investigación documental así como entrevistas a productores de estos objetos para conocer el proceso, sus influencias hacia la producción de una cierta identidad cultural a través del juguete y su proceso creativo. Primeramente unas reflexiones sobre el objeto: según Jean Baudrillard los objetos tienen varios valores: el valor natural o de uso, el de intercambio o monetario, el fractal y el valor simbólico que es el que se relaciona con lo afectivo. El juguete como objeto es tan antiguo como el juego mismo, en los egipcios y en culturas precolombinas se encuentran figuras en marfil y trapo que podrían haber cumplido con las función de juguete, primeramente son objetos creados a mano con la finalidad lúdica, posteriormente con la producción industrial en serie se convierten en objetos masivos y se alejan de lo artesanal aunque no por completo, precisamente por el valor simbólico esto objetos se convierten en un detonador de recuerdos de la infancia en las personas “Los objetos son: aparte de la práctica que tenemos, en un momento dado, otra cosa más, profundamente relativa al sujeto, no sólo a un cuerpo material que resiste sino un recinto mental en el cual yo reino, una cosa de la cual yo soy el sentido, una propiedad, una pasión” Baudrillard (1999) durante la infancia el desarrollo del individuo se lleva a cabo en gran medida mediante el juego, su propia imaginación y creatividad y el entorno, el juguete forma parte importante de éste período formativo del ser humano, a través del juego y de éstos objetos vamos dando sentido a nuestra realidad y creando otras realidades de las cuales somos dueños.

Los juguetes para niños y niñas solían diferir en temática, teniendo por lo general un reflejo en la vida adulta de su propia cultura. Así, por ejemplo, muchos juguetes para niñas representan tareas de mujeres adultas como la clásica Barbie, o los bebés para simular el ser mamá; para niños son: las armas, automóviles, figuras de acción como superhéroes, soldados, luchadores etc. De niños para quienes rondamos los 40 años era más marcada la diferencia de género tanto al jugar como los objetos denominados juguetes, quienes crecimos con los primeros juguetes de star wars o he-man difícilmente tuvimos las versiones femeninas de dichas colecciones, pero la cultura ha cambiado en la actualidad y podemos ver que muchos fabricantes de juguetes empiezan a entender que el juego es solo eso y no necesariamente los juguetes tienen que ser tan dirigidos a cierto género, por ejemplo la compañía Lego tiene líneas de juguetes para ambos sexos para también sin género específico, la compañía Nerf con toda una tradición en pistolas de dardos, ahora tiene versiones de rifles, pistolas y arcos dirigidos a las niñas.

Después de la producción artesanal del juguete, la producción industrial en serie de los mismos produjo el abaratamiento y los tirajes por miles o millones de piezas, pero con el devenir del tiempo este fenómeno se invirtió; al destruirse miles de objetos iguales con el devenir del tiempo y el uso, un juguete vintage (antiguo) en buen estado o en su empaque original llega a costar miles de dólares. A la par como seres humanos tendemos a acumular cosas y bajo ciertas circunstancias como la apreciación estética llegamos a ser coleccionistas en alguna etapa de nuestra vida, muchos de niños coleccionamos algo y muchos de adultos aún lo hacemos. De esta forma el objeto juguete forma parte de las muchas cosas que coleccionan las personas tanto por su valor simbólico, es decir el apego afectivo que tenemos a estos objetos que nos detona recuerdos de la infancia, como por su valor económico ya que muchos se convierten en una inversión debido al incremento de su valor de intercambio o monetario, sobre todo mientras menor sea el tiraje del juguete al momento de su lanzamiento, como su antigüedad o incluso el arte de su empaque, que mientras en mejores condiciones este más es su valor económico. Existen en el mundo asociaciones como la AFA (action figure authority) que se dedica a evaluar las condiciones de juguetes tanto usados como en su empaque original y que se han convertido en un paradigma para posterior avalúo de estos objetos. Dentro de la producción masiva de los jugueste suceden situaciones curiosas por ejemplo un mismo juguete en cuánto diseño y patente se produce con ciertas variantes de calidad, color y diseño según ciertos países y continentes y ahora con el tiempo se vuelven en variantes muy costosas para los coleccionistas, en el caso de México sucedió con varias líneas famosas de juguetes derivados de productos de consumo cultural masivo como las películas de star wars o las caricaturas de He-man. En ambos casos tanto la Lily Ledí como la Mattel México produjeron y diseñaron juguetes que con el tiempo se convirtieron en la variante Mexicana más codiciada, incluso diseños que se vendieron a nivel mundial se hicieron en México. Los juguetes tradicionales también implican una marca cultural por regiones y aunque aún forman parte de las artesanías tradicionales poco a poco han ido desapareciendo y perdiendo su identidad al producirse el mismo objeto en todas la regiones, cada vez es más difícil al viajar por nuestro país encontrar artesanías regionales, cada vez se producen las mimas en todo el país, aunado a esto, los conocimientos tradicionales en el manejo de la madera, papel mache o cartonería se están perdiendo. En una entrevista con el licenciado en artes visuales Oscar Carreño me comento: “he estado en varios estados como Oaxaca y Michoacán, los conocimientos sobre el manejo de los materiales y las técnicas artesanales están desapareciendo, familias enteras que se dedicaban a la cartonería, el barro negro etc están dejando de producir para vender tortas y trabajar de obreros, la artesanía ya no les deja” como parte de éste fenómeno la desaparición del juguete artesanal parece inminente y por ende parte de la identidad mexicana reflejada en estos objetos tradicionales, sin embargo existe otra tendencia mediante la cuál cabe la posibilidad de la evolución tanto del objeto como del reflejo de la identidad en otra forma de producir juguetes como objetos culturales, que es el Art Toy.



Figura 1 juguetes artesanales tradicionales.

El art toy es el juguete coleccionable producido en edición limitada por artistas y/o diseñadores gráficos o industriales. Comienza a mediados de los 90's cuando los juguetes empiezan a ser vistos como posible obras artísticas, en los juguetes de producción industrial ya existía una tradición del coleccionismo de mucho tiempo atrás y estos objetos formaban parte de las más importantes casas de subastas, museos del juguete e incluso ferias del juguete alrededor del mundo; el art toy comienza en Hong Kong con los artistas Michael Lau y Erick So que usaron el vinilo suave para crear versiones limitadas de juguetes coleccionables para adultos donde encontraron un

consumidor cautivo, después de casi un siglo de cultura pop derivada del comic, el cine y la televisión estos consumidores maduros observarían a los juguetes con nostalgia e interés. Con el tiempo así como el graffiti el art toy se convirtió en un movimiento urbano que consiste en crear muñecos de diversos materiales como madera, vinil, metal, resina, papel entre otros. En su inicio los muñecos eran de 5 a 20 centímetros sobre una base blanca o negra de vinil por eso también se le llama vinil toy. Algunos de los primeros artistas y diseñadores empezaron utilizando personajes famosos como Mickey Mouse, para después hacer sus propios diseños y decorados, es decir que se empezaron a vender las figuras como si fueran un lienzo en blanco para que el consumidor las decore a su gusto. Con el tiempo se han creado empresas que se dedican a la venta de estos juguetes, a los cuales se les han llegado a agregar accesorios tecnológicos o un valor de uso extra como altavoces, luces de colores, rayos láser, memorias USB, discos duros, como mouse de computadora etc. La empresa Kidrobot en Estados Unidos, de Paul Buntitz, pionero visionario que desde el principio creyó y apostó por los juguetes como medio de expresión es una de las principales productoras de art toy que se consumen a nivel mundial; otras empresas alrededor del mundo como Toy2r en Hong Kong y Colette en Francia también son muy reconocidas.

Debido a los altos costes derivados de producir una pieza única de manera artesanal es común ver costos muy altos de compra inmediata o en subasta en sitios web a como ebay o mercado libre del custom toy, art toy o Ooak (one of a kind) que por ser objetos únicos hechos a mano a veces por productores ya reconocidos se vuelven objetos de culto y codiciados, por otro lado los juguetes producidos por compañías muchas veces son tirajes de muy pocas piezas o las escasas variantes que también condicionan su valor simbólico y por ende el económico. El *custom toys* en español, juguetes personalizados es cuando a partir de piezas producidas en serie pero sin decoración se utilizan para crear piezas únicas a partir de una figura en serie. En el 2003 nace Headquarter, la primera tienda que vendió art toys en México llevando la promoción y difusión este movimiento cultural a nuestro país, después abrieron Kong, VinylesChiles y Alias en Toluca; después en el 2010 surgen Sarukaku Art toy y Rojo Bermelo en el D.F. Se han realizado diferentes exposiciones a lo largo del país para que la gente conozca esta nueva cultura del juguete.

En exposiciones nacionales se ha mostrado el trabajo de artistas mexicanos que han colaborado en las colecciones de Kidrobot, Medicom Toy, Secret Base y Toy2R, en el 2007 comenzaron a surgir las primeras marcas mexicanas como Tixinda y Alimaña. Mirando la realidad de las nuevas tendencias de comunicación, los artistas, diseñadores gráficos e industriales, conscientes de los altos costos que suponía producir una pieza única, comenzaron a lanzar muñecos plataforma en blanco, como si fueran prototipos que servirían como lienzo para que cada artista y/o consumidor lo customizara a su gusto, al hacerse a mano, cada uno de estos objetos son únicos e irrepetibles y, además, se empiezan a ver como pequeñas obras de arte. Se producen en ediciones limitadas (tan sólo 50 o hasta 2000 piezas), creado por artistas y diseñadores que muchas veces trabajan en las compañías por proyecto o invitación.



Fig. 2 vinil toy para decorar.

Los juguetes de art toy están fabricados de diferentes materiales como: el plástico y vinil son los más comunes pero también existen de madera, metal, la felpa, tela, papel y el látex. Los creadores de los juguetes de diseño suelen tener experiencia en diseño gráfico e ilustración o son artistas visuales y/o plásticos, mientras que otros son autodidactas. Como el caso de los licenciados en artes visuales con acentuación en camarografía y diseño gráfico respectivamente Oscar Carreño y Chucho Colate entrevistados para la elaboración de esta investigación.

Para Oscar Carreño el art toy es entre el arte y la artesanía, es un juego desde el diseño, la experimentación con los materiales y las técnicas es primordial “tuve la fortuna hace unos años de viajar para el sur del país y convivir con familias de artesanos, para aprender sus técnicas en papel mache, cartonería, el barro, los colores, lacas etc” comenta que para él es importante recurrir a unos mismo para los diseños, lo que se ha vivido y lo que se ve en la cultura propia, los luchadores, los alebrijes, los personajes de la vida diaria.



Figura 3 “Luchadores” art toy de Oscar Carreño, plástico, papel y pintura vinílica.

El art toy transmite significados culturales, reflejados en la misma personalidad del público al que va dirigido, tomando en cuenta que cada prototipo tendrá personalidad y características igual que un ser humano. La obra de arte “solo existe como tal para quienes poseen los medios para apropiársela, es decir, para quienes por razones de diversa índole experimentan esa necesidad cultural, estética, emotiva o lo que sea, de acercarse a la obra de arte, introyectarla y hacerla suya, fuera de toda posible posesión personal de la misma” del Conde (2000) Para ver un art toy como una obra de arte el espectador no necesita comprarlo, no necesita coleccionarlo si éste objeto tiene la capacidad de despertar y cubrir esas necesidades simbólicas y estéticas inherentes al ser humano debido a su sensibilidad, entonces es posible que estos nuevos objetos culturales rocen el concepto de arte, en los luchadores producidos por Oscar Carreño podemos reconocer nuestra identidad como mexicanos, el luchador deforme, no el articial de musculos prefabricados como los juguetes estadounidenses inspirados en sus ligas de lucha profesional, si no como los luchadores reales mexicanos, coloridos en su indumentaria, de cuerpos imperfectos y en este caso personajes callejeros que son unos luchadores ante la vida que hacen malabares con pelotas o piden una limosnita como los personajes de la fotografía de la Figura 3.

Para Chucho Colate la creación de toys es como un juego, una manía, muchas veces improvisada, escoger un pedazo de fomi como con el que hacen las chancas y con un exacto empezar a cortarlo, crear personajes como de plaza sésamo pero más retorcidos, lugubres o socarrones, más como nosotros. “Para mi es como una actividad para compartir con mi hija, es para jugar, para crear personajes” comentaba en la entrevista, “me gusta andar en los mercados ver los juguetes chinos, de cuerda, con luces, muy coloridos e imaginar como serían nuestros, como hacerlos como mexicanos”. Uno de los juguetes tradicionales de madera consiste en unos boxeadores que al presionar un botón al centro de la estructura los pugilistas parecían darse puñetazos, el artista Chucho Colate a realizado su propia versión con materiales modernos y nuevos colores de esta artesanía a manera de compartirla con el mundo y hacer que de cierta forma sobreviva, usando su materiales favoritos, el fomi y pegamento especial para este material en la figura 4.



Figura 4 “boxeadores” versión moderna de art toy del tradicional juego de boxeadores por Chuco Colate.

El trabajo de Chuco Colate surge a partir del propio material y del juego con el mismo y sus recuerdos de la infancia de los personajes de televisión, los juguetes tradicionales y la historia, al momento de la entrevista me llamo mucho la atención una de sus piezas a la cuál le diseño su propio empaque como figura de acción fabricada en serie, tal cuál como podemos ver un capitán américa o un superman colgado en un supermercado pero en este caso un personaje histórico, mexicano y de gran reconocimiento por todos, “Pancho Villa” al preguntarle porque este personaje respondió “ pues es uno de los más famosos, el único que invadió a los Estados Unidos por tierra y también así como la imagen de un macho mexicano” contesto. Como comenta Juan Hacha “La naturaleza de los efectos sociales de la obra de arte es ahora ideológica en cada una de sus formas, la estética, la artística y la temática” Hacha (2008) un pancho villa como figura de acción y como zombie que volvió de la tumba y dice viva Villa y en Columbus hace una especie de juego con los hechos históricos y las mismas modas con los zombies pero al estilo mexicano, reúne, forma, estética y arte con una temática reconocible por cualquier mexicano. No hace muchos años la compañía Marvel sacó una versión de sus héroes convertida en zombies que en vez de proteger la tierra la arrasaron y con ello también sacaron sus figuras de acción, aquí Chuco Colate saca su versión de pancho villa zombie listo para arrasar Columbus de nuevo con pistolas en mano. Figura 5.



Figura 5 Pancho Villa is back art toy por Chuco Colate.

Comentarios Finales

El art toy es una tendencia híbrida de producción de juguetes que combina diversos materiales y técnicas para producir los objetos, conceptualmente están entre el arte, la artesanía y el juguete de colección, tienen la ventaja de utilizar otros medios de comercialización diferentes a la artesanía tradicional, en México artistas como Chucho Colate y Oscar Carreño rescatan materiales, técnicas y diseños tradicionales poniéndole nuestra idiosincrasia con humor mexicano y estilo moderno, producciones como estas son importantes para seguir hablando de nuestra estética cotidiana, discursos que pueden llegar a más espectadores y renovar el imaginario visual. En otros países este tipo de producciones también retoman en su estética el grafiti, el tatuaje, los estilos de vida como chicanos, mitologías, tecnologías el trabajo de ilustradores y poco a poco van generando consumidores y espectadores demostrando que el arte y sus discursos simbólicos no necesariamente están en los museos o en obras de arte conceptual con discursos alejados del espectador común.

Después de la creación de juguetes con fines comerciales en serie, en esta nueva tendencia de producción de objetos simbólicos se permite a los creadores nuevas formas de creación difusión y distribución así como un nuevo público creciente y sediento de otras producciones culturales, retomar el imaginario mexicano como los muertos o calaveras, los luchadores, la gente en las calles usar los materiales y técnicas tradicionales y con aspectos estéticos modernos e históricos nos permite seguir hablando y pensando acerca de nosotros, de nuestra historia de nuestro día a día y reflexionar sobre el mismo y hacer que nuestra cultura prevalezca y que también se refresque.

Referencias

Baurdillard J. "El sistema de los objetos" Ed siglo XXI Barcelona España 1999.

del Conde . *¿Es Arte? ¿No es Arte?*. Museo de Arte Moderno. CONACULTA. INBA. México D.F. 2000.

Hacha J. "La apreciación artística y sus efectos" Ed. Trillas. México D.F. 2008.

Nota Biográfica

M.A. Daniel Vázquez Azamar es profesor investigador creador de la Universidad Autónoma de Nuevo León, licenciado en artes visuales, maestro en artes y candidato a doctor en artes y humanidades, es coleccionista de juguetes. customizador , y artista visual en varias disciplinas como la pintura, escultura instalación, animación, fotografía y video arte, su obra se ha presentado en el museo MARCO, centro de la artes y teatro de la ciudad en Monterrey, en el festival Cervantino en Guanajuato, Entijanarte en Tijuana B.C entre otros espacios.

Determinación fisicoquímica de aguas de la cuenca del Río Coatzacoalcos en las inmediaciones de Nanchital

MC. María del Carmen Vázquez Briones^{1*}, Dr. Moisés Mata García², Ing. Daniel Hernández Ramírez³ y Lic. Abdías Cruz Bartolo⁴

Resumen. Se realizaron estudios a muestras de agua de la cuenca del Río Coatzacoalcos, en las inmediaciones de la Ciudad de Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, con la finalidad de determinar los parámetros fisicoquímicos, derivado de la problemática que se presenta de las descargas de aguas residuales municipales, deteriorando la calidad de la misma. Se obtuvieron valores elevados de turbidez en un rango de 21.51 NTU a 52.27 NTU, amoniaco a concentraciones de 1.43 mg/L. Los valores de cromo VI en las diferentes zonas se encontraron entre 0.02 a 0.37 mg/L y los nitritos presentaron valores fuera de los límites establecidos de acuerdo a la Normatividad vigente a concentraciones de 0.32 mg/L, indicando actividad bacteriológica debido a aguas negras que desembocan al río.

Palabras claves. a. Agua residual, residual waters, b. Amoniaco, ammonia, c. Contaminantes, contaminants, d. nitritos, nitrites, e. Parámetros Fisicoquímicos, physicochemical parameters.

Abstrac. The purpose of the present work was done to determine physicochemical parameters of water samples from the Coatzacoalcos River due to the problem of wastewater discharges the town of Nanchital de Lázaro Cárdenas Del Río, Veracruz that are lead into the Coatzacoalcos River. High values of turbidity are shown in a range of 21.51 to 52.27 NTU, ammonia concentration 1.43 mg/L, Chromium VI values in the different zones were between 0.02 to 0.37 mg/L and the nitrite showed values above of the limits according to the current regulations of 0.32 mg/L, indicating bacterial activity due to domestic wastewater flowing into the river.

Introducción

El río Coatzacoalcos es uno de los más contaminados del país, debido a la presencia de industrias petroquímicas, mismas que desembocan sus aguas residuales tratadas, así como las aguas negras de los municipios aledaños, como es el caso de la Ciudad de Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, que solo cuenta con una planta de tratamiento de agua residual y opera menos del 100%, sin embargo esta planta solo trata aguas negras de una colonia, mientras que 23 de ellas desembocan sus aguas residuales en el río, sin ningún tratamiento. Se ha observado un marcado deterioro de la calidad del agua, provocado principalmente por descargas de aguas residuales sin tratar, de origen municipal (Guzman Colis G. y col., 2011).

Los principales métodos para controlar la calidad del agua se apoyan fundamentalmente en análisis fisicoquímicos (Elizabeth Pérez Hechavarría y col., 2003). Teniendo en cuenta el impacto social que está teniendo la creciente escasez de agua y la discutible calidad de esta, en muchos casos se hace necesario el estudio físico químico mediante la determinación de un número alto de parámetros analíticos (Moraima Fernández, 2007), como el amoniaco, que en las aguas residuales es producido en su mayor parte por la eliminación de compuestos que tienen nitrógeno orgánico y por la hidrólisis de la urea, otro parámetro es el cloro total, que es el resultado de la suma del cloro libre y el cloro combinado: el cloro libre se combina con nitrógeno formando cloro-aminas siendo éstas nocivas para la vida acuática. El fósforo es un nutriente esencial para el crecimiento de organismos, por lo que la descarga de fosfatos en cuerpos de aguas puede estimular el crecimiento de macro y microorganismos fotosintéticos en cantidades nocivas. Los niveles de oxígeno disuelto (OD) en aguas naturales y residuales dependen de las actividades químicas, físicas y bioquímicas en los cuerpos de aguas. Su presencia es esencial ya que el consumo y el agotamiento eventual de oxígeno pueden conducir a la asfixia de organismos acuáticos (Solis Garza Gilberto y col., 2011). Nitratos y nitritos tienen impacto en cuerpos de agua dulce en la fertilización que conduce a la eutrofización. Los niveles excesivos de nitrógeno pueden causar una sobreproducción de algas y plancton, que se descomponen y consumen oxígeno.

¹MC. María del Carmen Vázquez Briones es profesor de tiempo completo en la Universidad Tecnológica del Sureste de Veracruz vazbri20@hotmail.com (autor correspondiente)

²Dr. Moisés Mata García, es profesor de tiempo completo en la Universidad Tecnológica del Sureste de Veracruz, Moisesmg2000@hotmail.com

³Ing. Daniel Hernández Ramírez, es profesor de tiempo completo en la Universidad Tecnológica del Sureste de Veracruz, danhr82@hotmail.com

⁴Lic. Abdías Cruz Bartolo es profesor de tiempo completo en la Universidad Tecnológica del Sureste de Veracruz Abdiascb_25@hotmail.com

Entre otros contaminantes del agua se encuentra la presencia de elementos metálicos, los cuales son tóxicos si excede determinados límites o cuando se trata de alguno de los elementos más peligrosos (Ferrer, 2003). Algunos metales como el Cromo se acumulan en muchas especies, especialmente en peces que se alimentan en el fondo. Los últimos años se ha puesto atención en el comportamiento de los metales pesados, ya que se ha observado la presencia de estos en cauces debido a que estos reciben aguas residuales de las actividades diarias de la población, sin ningún tratamiento y con poco control por las autoridades competentes. (Martínez y col., 2006). La presencia de sustancias contaminantes en aguas naturales resulta un peligro potencial a la salud humana y al medio ambiente (Graniel C.E y Carrillo C.M., 2007).

Materiales y métodos.

La toma y preservación de muestras se desarrolló mediante controles de calidad recomendados por la NOM 014-SSA1-1993. Para la determinación de los parámetros se utilizó un Medidor de oxígeno marca Hach, modelo Sension8, un turbidímetro marca Hach modelo 2100 N y un Fotómetro multiparámetro marca Hanna, modelo HI83099, que son instrumentos analíticos con los que se cuenta en el laboratorio de análisis instrumental de la Universidad Tecnológica del Sureste de Veracruz (UTSV). A continuación se muestran los métodos utilizados en cada parámetro (tabla 1).

Parámetro	Método	Parámetro	Método
Oxígeno disuelto	Winkler	Nitrito	Sulfato ferroso
Amoniaco	Nessler	Fosfato	Aminoácido
Cloro libre	DPD	pH	NMX-AA-008-SCFI-2000
Cloro total	DPD	Turbidez	Turbidímetro
Cromo VI	Difenilcarbohidrazina	Sólidos disueltos totales	Gravimétrico
Nitrato	Reducción por cadmio	Conductividad	NMX-AA-093-SCFI-2000

Tabla 1. Métodos utilizados para la determinación de parámetros fisicoquímicos.

Muestreo

Para la selección de los puntos de muestreo de acuerdo con Pérez Hechavarría y et al (2003), se deben identificar los principales focos de contaminación. Para el presente caso se considera como zona de muestreo el río Coatzacoalcos, delimitándolo a las inmediaciones con la ciudad de Nanchital, Ver. Los puntos de muestreo 1, 2, 3 y 4 fueron seleccionados por la existencia de puntos de descargas de aguas municipales y por su fácil acceso. El punto 5 se seleccionó como un punto de referencia, ya que en esta sección no existen descargas municipales en esta zona (Figura 1).

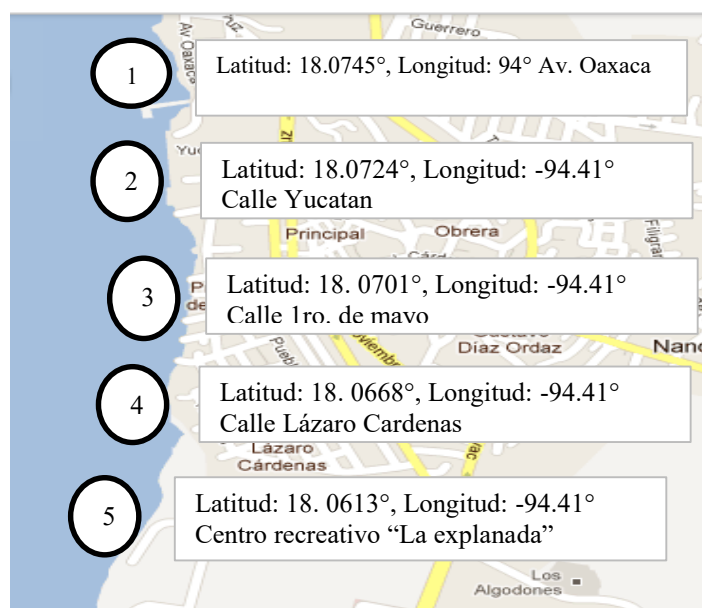


Figura 1. Identificación de puntos de muestreo.

Resultados

En la tabla 2 se presentan, los valores obtenidos en el análisis de muestras de agua tomadas en el Río Coatzacoalcos, en las inmediaciones de la Ciudad de Nanchital, Veracruz.

Parámetros	Unidad	Zonas					Promedio	Límites establecido	Normatividad
		1	2	3	4	5			
pH	-	6.62	6.82	6.6	6.73	6.99	6.75	6.5-8.5	NOM-127-SSA1-1994
Conductividad	(ms)	306.78	206.33	122.23	150.25	229.08	203.31	-	-
Sólidos disueltos	(ppm)	163.37	126.53	63.88	72.6	92.05	103.69	1000	NOM-127-SSA1-1994
Oxígeno disuelto	(mg/L)	4.99	6.01	5.85	5.61	4.84	5.46	< de 6	
Turbidez	(NTU)	51.15	52.27	41.68	21.51	31.5	39.62	5	NOM-127-SSA1-1994
Amoniaco	(mg/L)	1.64	1.43	1.53	1.65	1.51	1.55	0.4	-
Cloro libre	(mg/L)	0.24	0.21	0.21	0.23	0.27	0.23	0.2-1.5	NOM-127-SSA1-1994
Cloro total	(mg/L)	0.14	0.19	0.15	0.13	0.14	0.15	-	-
Cromo VI	(mg/L)	0.37	0.13	0.06	0.03	0.02	0.12	0.03	NOM 001 ECOL 1996.
Nitrato	(mg/L)	1.57	1.87	1.95	1.47	1.03	1.58	10	NOM-127-SSA1-1994
Nitrito	(mg/L)	0.83	0.33	0.17	0.07	0.2	0.32	0.05	NOM-127-SSA1-1994
Fosfato	(mg/L)	4.27	3.9	3.77	3.78	3.48	3.84	-	-

Tabla 2. Promedio de los parámetros de las 5 zonas muestreadas y límites establecidos de la Normatividad

Discusión

Para la lectura del potencial de hidrógeno, se observó que las cinco zonas presentaron un pH 6.60 mínimo y máximo de 6.9 lo cual indica proximidad con un pH neutro. Pérez-Ortiz (2005) en su reporte de los principales parámetros físico-químicos para el río Lerma, encontró un valor del pH de 7.49 a 8.43.

Para la zona cinco el pH es el más elevado (pH=6.99) valor que está cercano al neutro, y esto se debe a que en esta zona de muestreo no se encuentran descargas de aguas municipales, cuestión contraria al punto de muestreo 1 en donde el pH=6.62 en donde se observa la disminución de este parámetro por efecto de las aguas de origen municipal

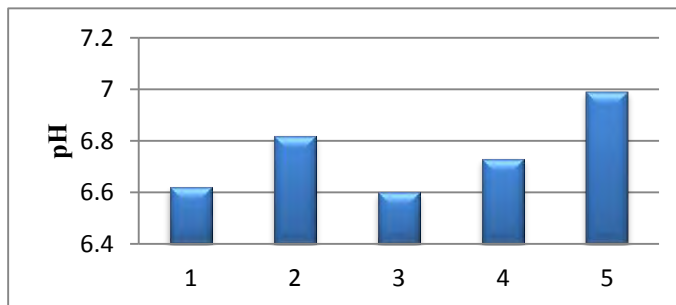


Grafico 1. Valores del potencial de hidrógeno en puntos de muestreo

La conductividad es una medida del grado de mineralización de las aguas, como también de la carga iónica presente. En la conductividad del agua de la zona 3 mostró una conductividad de 122.23 mS/cm y en la zona uno fue de 308.67 mS/cm, siendo el doble de la lectura, lo cual indica que hay una diferencia de concentración de sales.

Estos valores indican que las muestras presentan componentes domésticos propios de las descargas municipales, las cuales la convierten en agua salobre, por poseer valores de conductividad mayor a 100 mS/cm

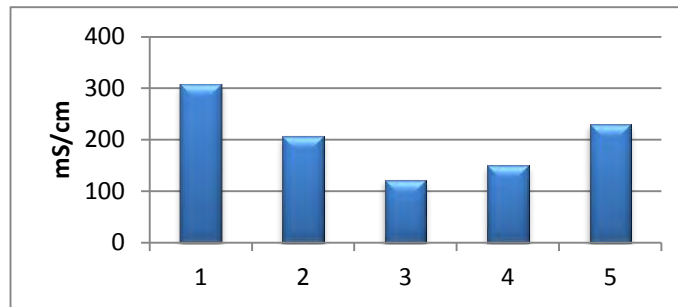


Gráfico 2. Valores de conductividad en puntos de muestreo

En cuanto a la turbidez todas las zonas tuvieron valores mayores a 20 NTU superiores a los de la norma mexicana (5 NTU) y el promedio para los 5 puntos de muestreo es de 39.62 NTU de acuerdo con los datos de Pérez-Ortiz (2005), en el efluente del río Almoloya se encontró un valor de turbidez de 18.6- 46.3 NTU, lo cual indica una semejanza con respecto a nuestro caso de estudio, indicándonos problemáticas semejantes en ambos cuerpos de agua provocado principalmente, por las descargas municipales con contaminantes domésticos.

Altos valores de Turbidez en aguas con características residuales, se debe a la presencia de partículas suspendidas principalmente de carácter orgánico, las cuales disminuyen la claridad del agua, dificultan el paso de la luz hacia las partes profundas y absorben mayor cantidad de la luz solar haciendo que se incremente la temperatura acuática y se reduzca la concentración del oxígeno (dificultad de disolución).

Los puntos de análisis 1 y 2, son los que presentan mayores valores de turbidez, debido a que en estos sitios se encuentran las descargas municipales del centro de la ciudad, y es en estos sitios donde se observa menor actividad biótica.

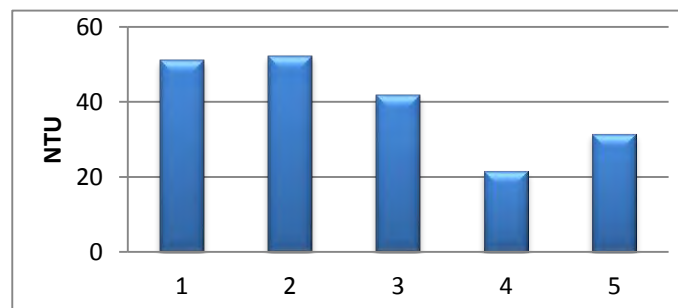


Gráfico 3. Valores de turbidez en puntos de muestreo

El oxígeno disuelto es un indicador de contaminación del agua, siendo adecuada para la vida acuática. Los resultados nos indican que el punto de muestro 1 es uno de los sitio que presenta menos concentración de oxígeno disuelto (4.99 mg/L) y esto se debe, a que en esta zona existe una descarga de aguas municipales.

El valor promedio se determinó en 5.46 mg/L y comparando con los determinados por Muñoz Nava y et al (2012), para el río Zahuapan en el punto de muestreo de Tlaxco, Tlaxcala en donde se reportan 6.56 mg/L, observando que en el río Coatzacoalcos presenta menos concentración de oxígeno disuelto, y esto se debe a una mayor actividad microbiana dedicada a la descomposición del material orgánico incorporada por los residuos domésticos, propias de las descargas municipales.

Esta actividad de descomposición demanda mayor cantidad de oxígeno para el consumo del contenido orgánico, lo que disminuye el oxígeno del agua del cuerpo de agua y por lo tanto, su capacidad biótica.

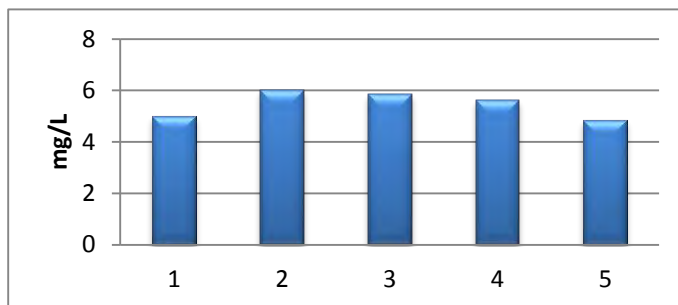


Gráfico 4. Valores de oxígeno disuelto en puntos de muestreo

Para el caso del nitrito el promedio determinado fue de 0.32 mg/L y el valor más alto es el registrado en el punto de muestreo 1, con una concentración de 0.83 mg/L, lo cual se debe a que en este punto de muestreo se presenta una descarga municipal proveniente del centro de la ciudad, y por lo tanto se tiene presencia de residuos de origen domésticos. Se encontraron concentraciones de nitratos con un promedio de 1.58 mg/L, que de acuerdo con el reporte de Ramírez y et al., (2007) en donde indica que el Lago de Chapala presenta una concentración de 0.18 mg/L y permite verificar los efectos que están provocando las descargas sanitarias en el cuerpo receptor y es que, de acuerdo con el gráfico 5 se puede observar que los puntos de muestreo 1,2 y 3 presentan los valores más altos, y esto se debe a la presencia de descargas municipales predominantemente domésticas, en los cuales se descargan residuos fecales al cuerpo receptor en cuestión, los cuales incrementan la presencia de nitratos y en estos niveles, provoca dificultades en el desarrollo de fauna acuática.

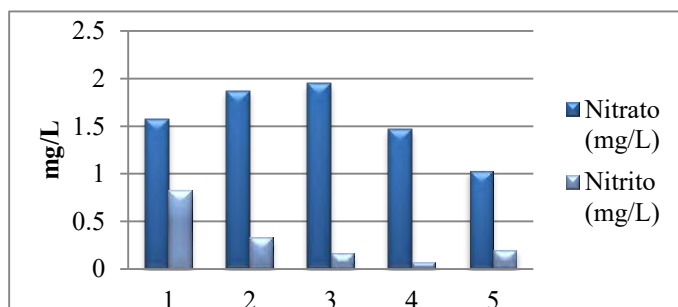


Gráfico 5. Valores de nitrato y nitrito en puntos de muestreo

El límite establecido para el amoníaco es de 0.4 mg/L y la presencia de este compuesto químico en el agua, indica una degradación parcial de la materia orgánica; los valores máximos encontrados fueron en el punto de muestreo 4, siendo este 1.65 mg/L y en el punto de muestreo 1 con un valor de 1.64 mg/L

La presencia de fósforo en aguas se debe a contaminaciones provocadas por detergentes, productos de limpieza, fertilizantes, excreciones humanas y animales. Hubo presencia de fosfatos en todos los puntos de muestreo observando un promedio de 3.84 mg/L para este compuesto. El valor máximo fue de 4.27 mg/L y se ubicó en el punto de muestreo 1. De acuerdo, con estos resultados observamos que existe presencia de estos dos compuestos en todos los puntos de muestreo, los cuales van a acelerar el crecimiento microbiológico, y por lo tanto la demanda de oxígeno limitando el crecimiento de organismos de mayor tamaño.

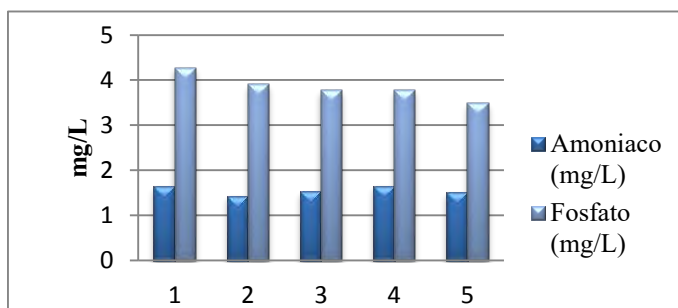


Gráfico 6. Valores de amoníaco y fosfato en puntos de muestreo

Se obtuvieron datos que indica la presencia del Cromo VI en cada uno de los puntos de muestro en este caso de estudio. El limite permisible establece un valor de 0.03 mg/L y se observa que tres puntos de muestro rebasan este parámetro, sin embargo, están por debajo de los reportados por Arellano (2013) para el río Lerma, el cual presenta una concentración de 0.42 mg/L. La presencia de cromo en estado hexavalente es tóxico para los humanos, los animales y la vida acuática ya que es capaz de producir cáncer de pulmón cuando se inhala y fácilmente produce sensibilización en la piel

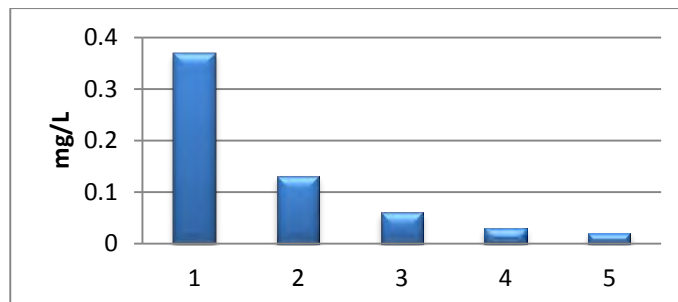


Gráfico 7. Valores de cromo VI en puntos de muestro

Conclusiones

Se determinó que existen agentes contaminantes que afectan el ecosistema de las aguas de la cuenca del Río Coatzacoalcos en las inmediaciones de la Ciudad de Nanchital, Veracruz y que es necesario establecer propuestas de mejoras para esta situación, por ejemplo la implementación de una planta de tratamientos de aguas municipales. Los puntos de muestro muestran una calidad de agua deficiente, coinciden con los sitios de descargas de aguas municipales de la ciudad de Nanchital, Ver., lo cual explica los niveles de contaminación registrados.

Los valores de turbidez, Amoniaco, cloro libre, cromo y nitritos, se encontraron fuera de los límites establecidos de acuerdo a la NOM-127-SSA1-1994. El parámetro de oxígeno disuelto presentó valores dentro de los límites, para la sobrevivencia de animales acuáticos. La concentración de nitritos se encontró fuera de los límites establecidos, indicándonos actividad bacteriológica debido a la presencia de aguas de cloacales que desembocan al río, sin ningún tratamiento. La presencia de nutrientes como el nitrógeno y fosforo en el agua, propicia el crecimiento de plantas y algunos otros organismos (por ejemplo las microalgas), los cuales al morir provocan malos olores y la disminución del oxígeno disuelto, disminuyendo considerablemente la capacidad biótica del cuerpo de agua

Es de resaltar, la presencia del Cromo VI, y que su parámetro se encuentra por encima del límite permisible, ya que debido a su elevado poder oxidante y la facilidad que posee para atravesar las membranas biológicas, presenta un verdadero riesgo para la salud debido a la actividad de pesca comercial y deportiva en esta zona

Referencias

1. Arellano-Aguilar, Omar y et al. (2013). Ríos tóxicos Lerma y Atoyac. La historia de negligencia continúa. Revista Greenpeace México A.C.
2. Figueroa, R. C., Valdovino, E., Araya y Parra O. (2003). Macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad de agua del río del sur de Chile. Revista Chilena de Historia Natural. 76 (2), 275-285.
3. Guzman Colis G., Ramírez López EM., Thalasso F., Rodríguez Narciso S., Guerrero Barrera AL., A. G. F. (2011). Evaluación de contaminantes en agua y sedimentos del río san pedro en el estado de Aguascalientes Evaluation of pollutants in water and sediments of the San Pedro river in the state of Aguascalientes. Universidad y Ciencia, 27(1), 17-32.
4. M., G. C. E. y C. C. (2007). Calidad del agua del río Zanatenco en el estado de Chiapas Water quality of the Zanatenco river in the State of Chiapas. Ingeniería revista académica, 10(1665-529X), 35-42.
5. Moraima Fernández, O. F. (2007). Evaluación de la calidad físico- química y bacteriológica del agua subterránea en pozos criollos del municipio de Moa Evaluation of the physical- chemistry and bacteriological quality of the underground water in Creole wells of Moa. Minería y Geología, 23 No. 4(ISSN 1993 8012), 1-11.
6. Muñoz Nava Hipólito y et al. (2012). Demanda bioquímica de oxígeno y población en la subcuenca del río Zuhupan, Tlaxcala, México. Revista Internacional Contaminación Ambiental. 28 (1) 27-38, 2012
7. Pérez Hechavarría Elizabeth, Augusto Comas González, Annia San Pedro Miralles, E. V. C. (2003). Métodos biológicos para el monitoreo de aguas superficiales. su aplicación en el río san juan. Tecnología Química, XXIII (3), 35-45.
8. Pérez-Ortiz, G. 2005. Determinación de la calidad del agua de las Ciénegas del Lerma. Informe técnico. UNAM.
9. Ramírez S., Hermes U y et al. (2007). Disolución de sílice biogénica en sedimentos de lagos utilizados como bioindicadores de calidad del agua. Universidad de Guadalajara. e-Gnosis, núm. 5, 2007, p. 1
10. Solís Garza Gilberto, Villalba Atondo Arturo Israel, Nubes Ortíz Gerardina, D. C. A. J. M. y M. A. F. A. (2011). Físico-Química del Agua Superficial y Sedimento en el Río Santa Cruz, Sonora, México Physical-Chemistry of Surface Water and Sediment in River Santa Cruz, Sonora, México. Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud de la Universidad de Sonora, XIII, No. (1665-1456), 3-9.

Medición de la Conductividad Electrolítica en agua de Alta Pureza con una celda de diseño propio

Daniel Alexis Vázquez Castillo¹, María Guadalupe López Granados, Flora E. Mercader, Aarón Rodríguez López*

Resumen

La Conductividad Electrolítica es una propiedad que tienen las soluciones para transportar corriente eléctrica. Esta capacidad depende de la presencia de iones, de su concentración total, valencia y concentraciones relativas, así como de la temperatura. La mayoría de las celdas se construyen con dos electrodos que son comúnmente fabricadas de un material metálico, la UPSRJ está diseñando su propia celda electrolítica para la realización de estudios y experimentos de esta propiedad. Se presentan los primeros resultados de CE de agua de alta pureza empleando este diseño propio.

Palabras clave- conductividad electrolítica, celdas.

Introducción

La UPSRJ ha estado laborando en el diseño y construcción de una celda para mediciones de conductividad electrolítica (κ) en agua de alta pureza, con el fin de aplicar los métodos electroquímicos y a un futuro poder monitorear el sistema de tratamiento de aguas grises en la UPSRJ, llevando a esto a un sistema de control para monitorear que el sistema sigue funcionando y dando los resultados deseados por la universidad.

Basados en la literatura, existen diversos diseños de celdas electroquímicas para la medición de κ , principalmente existen conf de 2 y 4 electrodos (ref sis prim de CE). El diseño en el que estamos trabajando es de 2 electrodos metálicos.

Descripción del Método

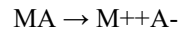
La Conductividad electrolítica.

La CE es usualmente expresada en la unidad básica llamada Siemen y es definida esta como el recíproco de la resistencia (ohms) de 1 cm² de un líquido en una temperatura especificada, usualmente expresada en mho/cm². La corriente eléctrica fluye en diferentes líquidos como lo haría en un material sólido, en los cuales los metálicos suelen ser los mejores conductores, a diferencia de los electrones, en los líquidos lo que hace fluir la electricidad libremente son los iones. Los iones son formados cuando un sólido como la sal es disuelto en un líquido para formar componentes eléctricos obteniendo cargas positivas. Todos estos iones presentes en la disolución

¹ Daniel Alexis Vázquez Castillo estudiante de la carrera de Ingeniería en Metrología Industrial de la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui. daniel_alexis_179@hotmail.com (autor correspondiente)
Dr. Aarón Rodríguez López, Profesor-Investigador de tiempo completo de la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui. arodriguez@upsrj.edu.mx (autor correspondiente)
M en C. Ma. Guadalupe López G., Profesor-Investigador de tiempo completo de la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui. glopez@upsrj.edu.mx
Dr. Flora Mercader T. Directora de La Dirección de Investigación Desarrollo Tecnológico y Posgrado de la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui. fmercader@upsrj.edu.mx

contribuyen en la corriente de la electricidad a través de un sensor y después estos contribuidos a una medición electrolítica.

La conducción de la corriente eléctrica en agua, puede explicarse por medio de la disociación electrolítica. Cuando se disuelve en agua un ácido, una base o una sal, una porción se disocia en iones positivos y otra en negativos



Los iones se mueven independientemente y se dirigen a los electrodos de carga opuesta mediante la aplicación de un campo eléctrico.

La cantidad de moléculas que se han disociado depende de la concentración de la solución. Las soluciones, al igual que los conductores metálicos obedecen a la Ley de Ohm, excepto en voltajes muy elevados y corrientes de frecuencia muy alta.

Si en una solución electrolítica se colocan dos electrodos de área A separados por una distancia d , y se aplica un campo eléctrico E , la diferencia de potencial V entre los electrodos será proporcional a la distancia d y al campo eléctrico E .

$$V=dE \quad (1)$$

donde:

V es la diferencia de potencial entre los electrodos en volts; E es el campo eléctrico aplicado en amperes, y D es la distancia de separación entre las placas en cm.

La conductancia específica o conductividad σ es inversamente proporcional a la resistencia eléctrica y está definida por la relación:

$$\sigma = J / E \quad (2)$$

donde:

J es la densidad de corriente, y E es la carga eléctrica.

La densidad de corriente J se define a su vez por la ecuación:

$$J = I / A \quad (3)$$

donde:

I es la intensidad de corriente, y A es el área.

Combinando las ecuaciones (1), (2), y (3) se obtiene que la diferencia de potencial V es:

$$V = Id / A \quad (4)$$

Al valor $d / \sigma A$ se le conoce como la resistencia que presenta la disolución al paso de la corriente y se denota por la letra R .

$$R = d / A\sigma \quad (5)$$

Por lo que la ecuación (4) se transforma en la ley de Ohm.

$$V = IR / \sigma \quad (6)$$

De la ecuación (5) se obtiene que las unidades de la conductancia específica son:

$$\sigma = d / RA = \text{cm} / \text{ohm} \times \text{cm}^2 = 1 / \text{ohm} \times \text{cm} = \text{Siemen} / \text{cm}$$

La ecuación anterior permite el cálculo de la conductancia específica de la disolución conociendo su resistencia y las dimensiones de la celda de conductividad.

Se define como constante K de la celda de conductividad a la relación existente entre la distancia de los electrodos d, y su área A

$$K = d / A \quad (8)$$

Por lo que la fórmula de conductividad está dada por:

$$\sigma = K / R \quad (9)$$

Una vez medida la resistencia de la solución o su inverso la conductividad y conociendo la constante de la celda se conoce la conductancia específica de la solución σ .

Constante de celda

Para determinar la cantidad de corriente que fluye a través de una cantidad conocida de un líquido, el volumen entre dos o más electrodos debe de ser exacta y la corriente debe de mantenerse constante y moderada, a esto se le conoce como constante de celda. Cualquier cambio en el volumen cambiara la constante de celda y la corriente, a muy poco volumen en efectos electrolíticos se recomienda utilizar alta corriente y demasiado volumen darán lugar a ruido en la cual se recomienda utilizar baja corriente. La constante de celda variara dependiendo del rango de conductividad sobre la que se trabaje.

Compensación de la Temperatura

Movimientos iónicos y por lo tanto medidas conductométricas son directamente proporcionales en la temperatura. El efecto es predecible y repetible para la mayoría de elementos químicos, pero única para cada cual. El efecto es instantáneo y bastante grande, pero en la mayoría de los casos se trabaja con una referencia al valor de 25 °C. Se es conocido a una fórmula referente a esta compensación.

$$K_{TC} = \text{Factor de compensación de temperatura como el cambio \% por } ^\circ\text{C}$$

En la mayoría de los casos la variación de la temperatura es corregida mediante la compensación automática de la temperatura, 2% por °C se considera aceptable.

Descripción del método

Para poder desarrollar la celda, se adquirió una placa metálica de acero inoxidable 304 (figura 1a), se maquinaron 2 placas de 1.2 cm de ancho por 6 cm de largo (figura 1b) para poder medir la resistencia de la solución, se le agrego pintura epoxica para aislar todas las caras de los electrodos excepto una las cuales se encontrarían paralelas entre sí, esto para asegurar la equipotencialidad de distribución de cargas, se utilizó también acrílico para separar estos dos electrodos entre si y formar la celda (figura 1c), ya que este material es un buen aislante eléctrico.



Figura 1.- Placa, electrodos y celda.

Las medidas se realizaron haciendo uso de un potenciostato/galvanostato marca Bio-Logic, para regular y controlar el flujo de corriente así como la del voltaje, la medición con este aparato es de alta importancia por su precisión entre bajas potencias eléctricas.

Resultados

En la figura 2 se presentan las voltamperometrias obtenidos con la celda mostrada en la figura 1, tanto en sentido anódico como catódico.

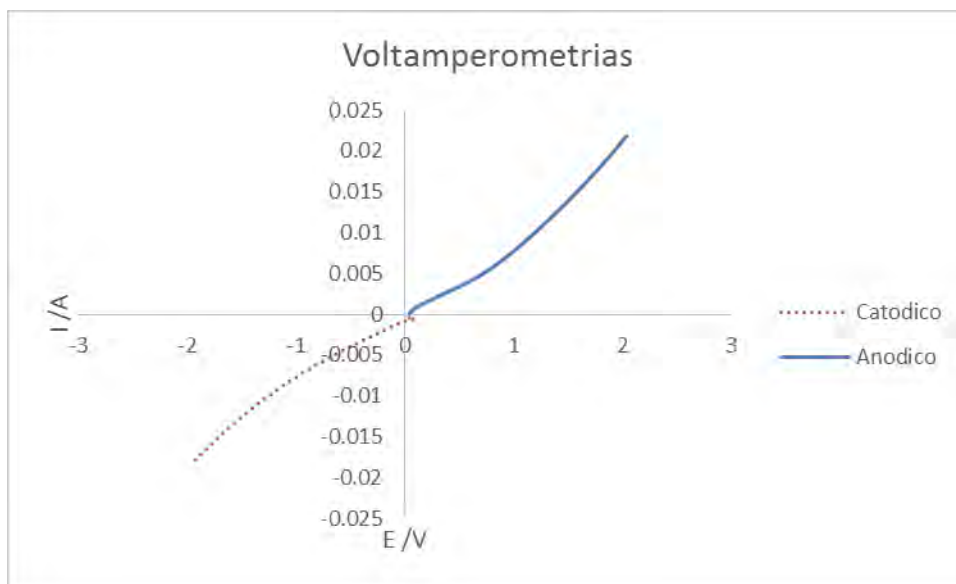


Figura 2.- voltamperometria lineales

En esta figura 2 se puede apreciar que existen algunas reacciones electroquímicas a potenciales relativamente pequeños, independientemente del sentido del barrido, a partir de aproximadamente 150 mV, existe un incremento en la corriente. Dada la pureza de los reactivos, podemos asumir que las únicas reacciones que se presentan son las de la electrolisis del agua. Esta condición puede mejorarse al cambiar el material de los electrodos, por ejemplo maquetarlos de platino o titanio.

En la fig. 3 se presentan los resultados de impedancia electroquímica

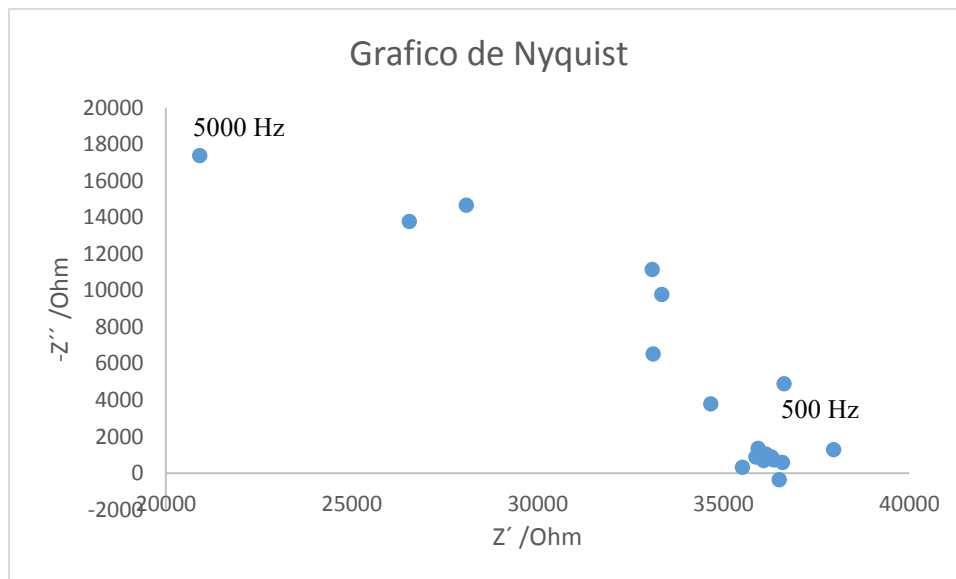


Fig. 3.- Grafico de Nyquist.

En la figura 3 podemos observar que a las más altas frecuencias estudiadas, existe un comportamiento predominantemente capacitivo, el cual va disminuyendo su importancia, hasta valores cercanos al cero; en esta condición, la predominancia es de la resistencia de la disolución, la cual está alrededor de 35 kOhm. Se necesita realizar más estudios para lograr resultados más confiables. Una vez optimizada la medida de resistencia de la disolución, se realizará el cálculo de conductividad electrolítica.

Conclusiones

- Se diseñó y construyó un prototipo de celda para medición de conductividad electrolítica en agua de alta pureza.
- Se realizaron las primeras pruebas de caracterización del sistema con agua ultra pura, indicando estabilidad en aproximadamente 150 mV, y una R_s de aproximadamente 35 kOhm.

Referencias

IC Controls. <http://www.iccontrols.com/files/um-400-sensor-r1.pdf>

NMX-AA-093-SCFI-2000

Modelado de problemas sociales a través de automatados celulares

M.C. Ma. Elena Vázquez Huerta¹, M.C. Fidel González Gutiérrez²,
Dr. Arturo González Gutiérrez³ Ivonne Araceli Franco Salais⁴,

Resumen— La simulación es una importante herramienta que permite representar un proceso mediante técnicas computacionales más accesible que facilita la interpretación de los resultados adquiridos. Un autómata celular es un modelo matemático para un sistema dinámico, compuesto por un conjunto de celdas o células que adquieren distintos estados o valores. Estos estados son alterados de un instante a otro en unidades de tiempo discreto, es decir, que se puede cuantificar con valores enteros a intervalos regulares. El juego de la vida es un autómata celular diseñado por John Conway. Este proyecto realizará una simulación del autómata celular de juego de la vida y lo aplicará en el comportamiento de los miembros de un grupo para detectar los posibles efectos de bullying escolar.

Palabras clave— Autómatados celulares, Juego de la vida, bullying.

Introducción

La simulación es una importante herramienta que permite representar un proceso mediante técnicas computacionales más accesible que facilita la interpretación de los resultados adquiridos. El uso de las tecnologías de información y comunicación a través de la simulación permite el modelado matemático de algunos sistemas naturales de áreas como la física, la astrofísica, la química, la biología; así como de sistemas humanos de economía, psicología, ciencias sociales entre otros.

Un autómata celular es un modelo matemático para un sistema dinámico, compuesto por un conjunto de celdas o células que adquieren distintos estados o valores. Estos estados son alterados de un instante a otro en unidades de tiempo discreto, es decir, que se puede cuantificar con valores enteros a intervalos regulares.

El autómata celular de juego de la vida de Conway ha tenido gran interés ya que su funcionamiento es similar a una máquina universal de Turing. Es interesante como existe gran variedad de la evolución de los patrones y todos ellos dependiendo de unas reglas tan sencillas. En términos reales el juego de la vida es un juego sin jugadores, más bien la evolución del autómata está determinada por la evolución del estado inicial aplicando las sencillas reglas que marca el algoritmo desarrollado por Conway.

México ocupa el primer lugar internacional de casos de bullying en educación básica ya que entre el 60 y 70% de los estudiantes de educación básica han sufrido algún tipo de violencia.

Este proyecto pretende hacer una simulación del comportamiento de un grupo de personas donde algunas de ellas sufren bullying mientras algunas otras son las que lo provocan. Esto se modela a través de un autómata celular y el fundamento es el juego de la vida de Conway

Antecedentes y definiciones

Las simulaciones por computadora a veces complementan o incluso sustituyen a los sistemas de modelado para los que no es posible hallar soluciones analíticas de forma cerrada. Existen muchos tipos de simulación por computadora, pero todos ellos comparten una característica común: tratan de generar una muestra de escenarios representativos para un modelo en el que una relación completa de todos los estados posibles de este sería muy costoso o imposible. Los modelos informatizados se emplearon inicialmente como suplemento de otros parámetros, pero más adelante su uso se extendió a otros ámbitos.

Un autómata celular es un modelo matemático para un sistema dinámico, compuesto por un conjunto de celdas o células que adquieren distintos estados o valores. Estos estados son alterados de un instante a otro en unidades de tiempo discreto, es decir, que se puede cuantificar con valores enteros a intervalos regulares. De esta manera este conjunto de células logran una evolución según una determinada expresión matemática, que es sensible a los estados de las células vecinas, la cual se le conoce como regla de transición local. El aspecto que más caracteriza a los Autómatados Celulares es su capacidad de lograr una serie de propiedades que surgen de la propia dinámica local a través del paso del tiempo y no desde un inicio, aplicándose a todo el sistema en general. Por lo tanto no es fácil

¹ La M.C. Ma Elena Vázquez Huerta es Profesor Investigador en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en Universidad Politécnica de Querétaro, México. elena.vazquez@upq.mx (autor corresponsal)

² El M.C. Fidel González Gutiérrez es Profesor Investigador en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en Universidad Politécnica de Querétaro, México. fidel.gonzalez@upq.mx

³ El Dr Arturo González Gutiérrez es Profesor Investigador en la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro, aglez@uaq.mx

⁴ Ivonne Araceli Franco Salais es Estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en Universidad Politécnica de Querétaro, México. 013013384@upq.edu.mx

analizar las propiedades globales de un AC desde su comienzo, complejo por naturaleza, a no ser por vía de la simulación, partiendo de un estado o configuración inicial de células y cambiando en cada instante los estados de todas ellas de forma síncrona.

El juego de la vida, creado por el matemático británico John Conway, es el automata celular más famoso. Se ha dicho que el juego de la vida ha sido ejecutado más tiempo en una computadora que cualquier otro cálculo. Este algoritmo fue el primer programa que se ejecutó en la primera computadora con procesamiento en paralelo. Pero lo más importante, este algoritmo es el precursor del llamado sistema de "vida artificial" el cual sigue siendo de interés en la actualidad no solo por las implicaciones biológicas sino por el desarrollo de los llamados "agentes inteligentes" para computadoras.

En términos reales el juego de la vida, publicado por Martin Gardner en la revista "scientific American", es un juego sin jugadores, más bien la evolución del autómatas está determinada por la evolución del estado inicial aplicando las sencillas reglas que marca el algoritmo desarrollado por Conway. Esta evolución nos puede orientar sobre la evolución de distintas formas de vida, por ejemplo una epidemia, un virus.

El juego consiste en un tablero "infinito" donde cada celda, llamada célula, tiene una vecindad formada por sus ocho celdas adyacentes. Cada una de las celdas tiene solamente uno de los dos estados "viva" o "muerta" el estado de cada célula cambia de acuerdo a las reglas:

1. Muerte: Una célula "viva" muere si en su entorno hay menos de dos células vivas o más de tres células vivas.
2. Supervivencia: Una célula "viva" con exactamente 2 o 3 células vivas, seguirá viva en el siguiente estado.
3. Nacimiento: Una célula muerta con exactamente tres células vivas en su vecindad "nacerá" en el siguiente estado, es decir en el estado siguiente esta célula estará "viva".

Esto se muestra en la figura 1. a) Espacio inicial, b) analizando la célula A1 en su entorno solo hay una célula viva, en la siguiente etapa A1 morirá; la célula A2, en cambio, nacerá, puesto que tiene 3 células vivas (moradas) en su entorno; las células A3, A4, A5 y B1, se quedan iguales porque ninguna de ellas tiene exactamente 3 células vivas en su entorno; la B2, morirá por tener más de 3 células vivas en su entorno. Esta primera evolución se ve en la figura. b). en c, se muestran cinco evoluciones más.

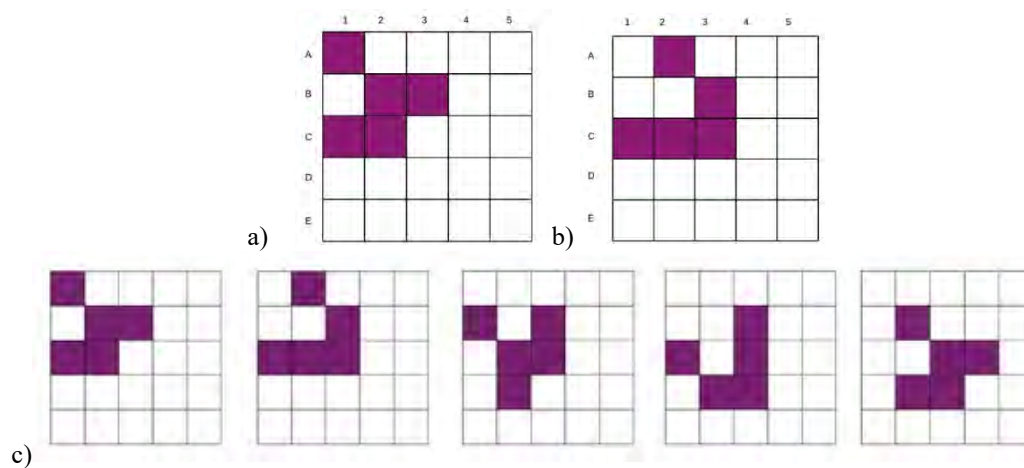


Figura 1. Evolución del juego de la vida

Para este proyecto entendamos un autómatas celular como un modelo matemático con un espacio celular definido por una matriz de celdas a las cuales podremos llamar células o celdas, cada una de estas células posee uno de los estados: viva o muerta, sana o enferma, un grupo de celdas que comparten alguno de sus bordes lo llamaremos entorno o vecindario. Este vecindario es el que a veces produce el desarrollo o contagio. Finalmente se necesitan una serie de reglas de comportamiento para cada célula, dichas reglas dependen del entorno o vecindario y permitirá describir como es la evolución del sistema.

De acuerdo a las reglas mencionadas anteriormente cada una de las personas que interactúan en el entorno simulado pueden cambiar de alguna de las siguientes maneras: 1. Mala: Una persona buena se puede hacer mala si en su entorno hay menos de dos personas buenas o más de tres personas buenas. Tanta bondad a su alrededor lo puede llevar a hacerse malo para tratar de ser diferente a los demás y si solo hay una o ninguna persona buena lo llevará a sentirse solo en ese entorno y por lo tanto se hará mala. 2. Supervivencia: Una persona con exactamente 2 o 3 personas buenas en su entorno, seguirá siendo buena en un siguiente momento. 3. Nacimiento: Una persona mala con exactamente tres personas buenas en su entorno "nacerá" en el siguiente estado, es decir en el estado siguiente esta persona se hará buena.

Comentarios Finales

Resultados

Para la programación de la simulación se uso lenguaje de programación funcional de alto nivel Mathematica y el código es el siguiente

```
LifeGame[s_, t_] := Module[{initconfig, livingNghbrs, update},
  initconfig = Table[Random[Integer], {s}, {s}];
  livingNghbrs[mat_] :=
  Apply[Plus,
  Map[RotateRight[mat, #] &, {{-1, -1}, {-1, 0}, {-1,
  1}, {0, -1}, {0, 1}, {1, -1}, {1, 0}, {1, 1}}]];
  update[1, 2] := 1;
  update[_, 3] := 1;
  update[_, _] := 0;
  Attributes[update] = Listable;
  FixedPointList[update[#, livingNghbrs[#]] &, initconfig, t] ]
```

La ejecución de código se observa en la figura 2

```
In[2]= LifeGame[4, 3]
Out[2]= {{ {1, 1, 0, 0}, {1, 1, 1, 0}, {0, 0, 1, 0}, {0, 0, 1, 0}},
  {{1, 0, 0, 0}, {1, 0, 1, 0}, {0, 0, 1, 0}, {0, 0, 1, 1}},
  {{1, 0, 1, 0}, {0, 0, 0, 0}, {0, 0, 1, 0}, {0, 1, 1, 1}},
  {{1, 0, 1, 0}, {0, 1, 0, 1}, {0, 1, 1, 1}, {1, 0, 0, 0}}}
```

Figura 2. Ejecución el código LifeGame

Para hacer la simulación del Juego de la vida se realiza el siguiente código

```
ShowLife[list_, opts__ Rule] := Map[(Show[Graphics[RasterArray[
  Reverse[list[[#]] /. {1 -> RGBColor[1, 0, 0], 0 -> RGBColor[0, 0, 0]}]], AspectRatio -> Automatic,
  opts]]) &, Range[Length[list]]]
```

La salida de la ejecución del código anterior se muestra en la figura 3 para un tablero de 10 x 10 y con 16 evoluciones

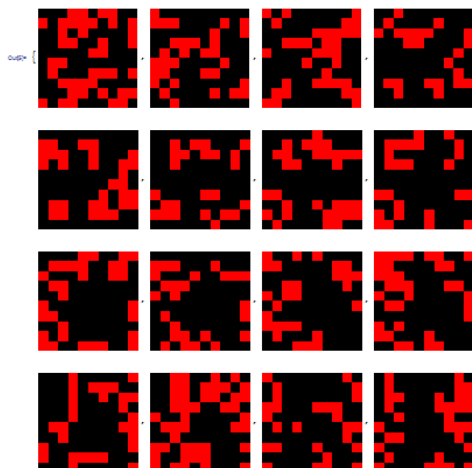
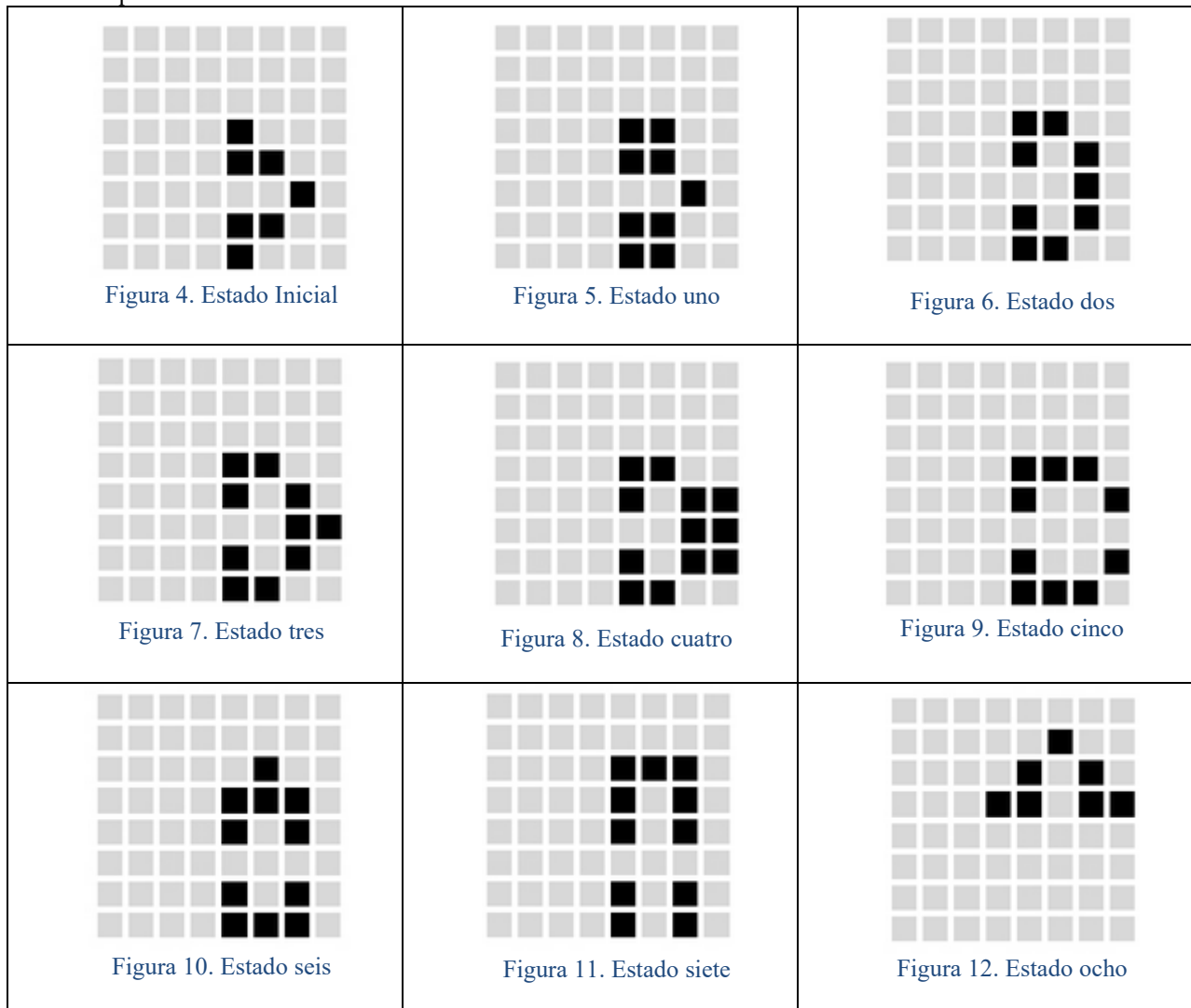


Figura 3. LifeGame con varias evoluciones

Para este proyecto la malla o tablero estará formado por una cuadrícula de 6 X 6 (de acuerdo a las estadísticas oficiales el tamaño es superior a 25 personas), que es aproximadamente el promedio de tamaño de los grupos en una escuela pública. Los estados de las células, en este caso de las personas miembros del grupo, serán el “bulleador” al que representa a la célula muerta porque para una sana convivencia esta persona es mala, el “bulleado” que es la célula viva ya que permite que se dé la sana convivencia en un grupo y es un apersona buena para la sociedad, socialmente hablando el “bulleador” es una célula maligna mientras que el “bulleado” es una célula benigna.

Las transiciones entre los diferentes estados representan los posibles cambios que puede suceder en un entorno de personas donde se detecta un cierto número de personas malas, se analiza el cambio de estado de una persona en ese entorno en la siguiente evolución del entorno y se determina si esta persona inicialmente era buena y al siguiente momento se ha convertido en persona mala.

Si analizamos el comportamiento si hubiera siete personas malas en un espacio de 64 personas como se muestra en la figura 2, produciría que en un siguiente estado, tal vez el siguiente año escolar, hubiera 9 malas y si esto siguiera evolucionando en un tiempo de 8 transiciones habría 7 malas. Esto se ve en las figuras 4 al 12. Dado este resultado es necesario detectar a las personas malas lo antes posible y en ello aplicar las medidas pertinentes para que el entorno se haga un entorno más amigable. En las figuras se ven los efectos si las personas malas fueran en mayor cantidad. El análisis detallado de estos comportamientos no se centra principalmente en el número de personas malas, sino en las personas buenas que se hicieron malas o bien que siguiendo las estadísticas drásticas, hayan decidido quitarse la vida.



Conclusiones

El juego de la vida de Conway modelado con un autómata celular es una herramienta de simulación que permite conocer como podría ser la evolución de un grupo de personas en un entorno de convivencia. Estas aplicaciones le han dado mayor importancia y permite ver como reglas tan sencillas pueden generar resultados alarmantes al obtener en pocas transiciones entornos muy afectados.

El presente proyecto pretende incorporar el conocimiento de un psicólogo social que permita, a través de su experiencia y de los resultados estadísticos obtenidos, determinar con exactitud cuáles son las reglas de comportamiento que se dan en un entorno con personas que producen “bullying”. También aportará una mejor interpretación de los resultados obtenidos, proporcionará una mejor estrategia para detectar a estas personas malas y podrá sugerir cual será el tratamiento que se le puede dar a las personas detectadas como “bulleador” y también para las personas que han sido víctimas de ello.

Si esta simulación y análisis terapéutico se aplican apropiadamente se pueden lograr reducir los altos índices de bullying en el país a través de la detección y corrección de dichas personas.

Referencias

- Atresmedia. "ciencia explora" consultada en http://www.cienciexplora.com/divulgacion/conoces-juego-vida-conway_2014103100163.html (fecha de consulta 24-06-2015)
- Gaylord, Richard, Wellin Paul. Computers Simulation with Mathematica. Explorations in Complex Physical and Biological Systems. Springer-Verlag TELOS, 1995
- Knuth Donald E. Selected Papers on computer science. Estados Unidos, CSLI Publications
- Paul Callahan "the world of math Online" Consultada en <http://www.math.com/students/wonders/life/life.html> (fecha de consulta 23-07-2015)
- Revista Milenio. Consultada en http://m.milenio.com/politica/Mexico-primer-bullyng-escala-internacional_0_304169593.html (fecha de consulta 14-07-2015)

Notas Biográficas

La **M.C. Ma. Elena Vázquez Huerta** es Profesor investigador de tiempo completo en la Universidad Politécnica de Querétaro. Realizó estudios de Maestría en Ciencias Computacionales con especialidad en Sistemas Distribuidos en la Universidad Autónoma de Querétaro. Es miembro de IEEE, IEEE Computer Society y ACM. Perteneció al comité académico de la Academia Mexicana de Lógica. Imparte ponencias dentro del ciclo "Jueves de Informática" en Centro Educativo y Cultural del Estado de Querétaro Manuel Gómez Morín. Ha publicado en los últimos tres años en el Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Celaya. Cuenta con Perfil PRODEP y tiene una experiencia docente de 16 años.

El **M.C. Fidel González Gutiérrez** es Profesor investigador de tiempo completo en la Universidad Politécnica de Querétaro. Realizó estudios de Maestría en Ciencias Computacionales con especialidad en Sistemas Distribuidos en la Universidad Autónoma de Querétaro. Es miembro de IEEE, IEEE Computer Society. Perteneció al comité académico de la Academia Mexicana de Lógica. Imparte ponencias dentro del ciclo "Jueves de Informática" en Centro Educativo y Cultural del Estado de Querétaro Manuel Gómez Morín. Ha publicado en los últimos dos años en el Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Celaya. Cuenta con Perfil PRODEP y tiene una experiencia docente de 23 años.

El **Dr. Arturo González Gutiérrez** es Profesor Titular de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Informática. Realizó estudios de Doctorado y Maestría en Ciencias de la Computación por la Universidad de California en Santa Bárbara, EUA. Tiene Maestría en Ciencias de la Computación con especialidad en Inteligencia Artificial por el Instituto Tecnológico Superior de Monterrey Campus Morelos. Es Ingeniero Electricista por el Instituto Tecnológico de Morelia. Profesor perfil PROMEP. Experiencia docente: 31 años.

La alumna **Ivonne Areceli Franco Salais** es estudiante de séptimo cuatrimestre de Ingeniería en sistemas computacionales en la Universidad Politécnica de Querétaro. Ha impartido ponencias dentro del ciclo "Jueves de Informática" en Centro Educativo y Cultural del Estado de Querétaro Manuel Gómez Morín. Sus proyectos de Estancia I y Estancia II han sido como colaborador en proyectos de investigación realizados durante el Verano de la Ciencia de la Región Centro.