

Modelo de marketing de servicios educativos, mediante el enfoque del consumo de tres etapas entradas-evolución-salidas y administración (IDO-M, input-development-output and management)

Luis Manuel Cruz Rodríguez¹,

Resumen— En esta ponencia se presenta el modelo de marketing de servicios educativos, mediante el enfoque del consumo de tres etapas, con el estudio de entradas-evolución-salidas y administración (IDO-M, input-development-output and management).

Basado en los elementos que intervienen en el marketing de servicios, en los indicadores de gestión de servicios educativos de organismos acreditadores y en los procesos de consumo de tres etapas, podemos integrar los elementos para establecer un modelo que determine la operación institucional de procesos profesionalizados, con la actualización constante y conocimiento causal en tiempo real de los factores que intervienen en la toma de decisiones del aspirante y de la actualización de los planes de estudios de acuerdo a las necesidades del mercado laboral.

Palabras clave— modelo, servicios, indicadores, profesionalización.

Introducción

Las tendencias educativas que se estiman de acuerdo a la complejidad y dinamismo de la sociedad actual, son aquellas que deberán basar su diseño curricular en torno a la posibilidad de formar profesionales con base a las necesidades reales potenciales y emergentes del mercado laboral (Pirela, 2005). También esta tendencia incluye nuevos modelos pedagógicos centrados en aprender a aprender y en desarrollar los procesos del pensamiento, garantizando la pertinencia y la calidad en los planes de estudio (Pirela, 2005). Lo anterior, nos ubica en los elementos que en los servicios relacionados en el sector educativo deben considerar para responder a los clientes conociendo su entorno, es decir, el alumno como eje central que determina el comportamiento de la demanda en conjunto con las variables que influyen en la toma de decisiones. Implica determinar las necesidades del cliente y su satisfacción.

Con la toma de decisiones, las instituciones privadas se ven inmersas en el comportamiento cambiante del mercado, y uno de los factores que más afectan en esta toma de decisión es el del orden socioeconómico. Si se presenta una crisis económica en el entorno, los posibles postulantes, deberán emigrar a una enseñanza de menor costo o bien de planteles públicos, en consecuencia las mermas financieras se hacen presentes, por lo que, la institución tiene que hacer frente a estos cambios. Es en este momento que se puede recurrir a estrategias de marketing educativo, las cuáles pueden establecerse en un contexto dinámico para aprovechar las oportunidades que genera una crisis. (Bustos, 2010).

Por lo que las estrategias de marketing deben considerar el estudio de cómo las personas toman decisiones sobre la compra y el uso de un servicio, como viven la experiencia de la entrega y el consumo del servicio y cómo evalúan dicha experiencia. (Lovelock, 2009).

Descripción del Método

El modelo de marketing de servicios educativos, mediante el enfoque del consumo de tres etapas, con el estudio de entradas-evolución-salidas y administración (IDO-M, input-development-output and management), está fundamentado en tres ejes principales.

- Identificación de elementos de marketing en los procesos de consumo de servicios de tres etapas.
- Estudio y selección de las categorías de análisis de instrumentos de acreditación como elementos de medición y de administración en las etapas del modelo IDO-M.
- Profesionalización de todos los procesos internos que el servicio representa para el cliente como para la empresa.

El resultado de integrar estos tres ejes, lo podemos visualizar en la representación gráfica y descripción general de la operación del modelo en la figura 1.

Modelo de consumo de servicios de tres etapas.

Lovelock (2009), expresa que el consumo de cualquier tipo de producto implica su compra y su uso. Por lo que las estrategias de marketing deben considerar el estudio del consumo de servicios en tres etapas, la primera, cómo las personas toman decisiones sobre la compra y el uso de un servicio, es la etapa previa a la compra, es aquí donde se lleva a cabo la decisión de comprar y utilizar un servicio. Es reconocer que existe una necesidad y el inicio de la búsqueda de la solución. Pero la solución puede incluir situaciones con alto o bajo riesgo, lo que implica costos diferentes y tiempo para la toma de la decisión final. La segunda; como viven la experiencia de la entrega y el

¹Luis Manuel Cruz Rodríguez consultor independiente y catedrático de nivel superior, luismr.25@gmail.com (autor corresponsal)

consumo del servicio, es posterior a la decisión de compra, es donde los clientes pasan la parte principal de la experiencia del servicio, donde se presenta el contacto con el proveedor elegido y es donde el cliente empieza a evaluar la calidad del servicio, si cumple o no con sus expectativas creadas. En esta etapa, los servicios de alto contacto proporcionan una mayor cantidad de indicios o indicadores de la calidad en comparación con los de bajo contacto. Y por último, la tercera etapa; cómo evalúan dicha experiencia, en esta etapa, posterior a la venta, los clientes continúan evaluando la calidad del servicio, esto mantiene las expectativas de considerar las intenciones futuras de solicitar nuevamente el servicio y además influir de manera positiva o negativa con los miembros de su familia o de otras personas con las que interactúa. (Lovelock, 2009).

Estas tres etapas proporcionarán las bases para el desarrollo del modelo de marketing y además se integrarán con elementos de medición que serán tomados de aquellos instrumentos de acreditación o de certificación para instituciones de educación superior, avalados por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A.C. (COPAES). Los instrumentos a los que se hace referencia contienen indicadores que permiten evaluar la gestión académica de un programa de estudios.

Presentación del modelo gráfico.

En el modelo IDO-M (input-development-output and management), representado en la figura 1, se observan tres módulos, los cuales tienen los elementos tanto de marketing como los indicadores de medición propios de cada etapa, y de mucha importancia aquellos inherentes a cada proceso, que deberán marcar las guías de acción que establecen la normatividad de la operación de los procesos en cada etapa.

A continuación se explicará de forma general y enunciativa los elementos de cada módulo. Estos elementos se vinculan entre sí, haciendo que el modelo funcione de forma continua e interrelacionada en cada etapa (proceso de servicio) y los elementos pueden variar, de acuerdo al enfoque de marketing previamente establecido, a los indicadores que van de acuerdo al organismo acreditador o certificador y los procesos que cada escuela considere como etapa de inicio del servicio y que deberán establecer por escrito como parte de la profesionalización para dar inicio a las guías de acción que se actualizarán y complementarán de acuerdo a la respuesta que se tenga con respecto a los cambios del entorno.

Modelo de marketing de servicios educativos IDO-M



Figura 1. Representación gráfica del modelo de marketing de servicios educativo

Primer módulo (entradas-inputs).

El estudio de mercado, debe proporcionar las respuestas relacionadas con la toma de decisión del aspirante para la selección de la carrera, es decir, iniciar con la aplicación constante de encuestas de conocimiento, para determinar los factores que involucran esta decisión. En este caso, el cliente que usa el servicio y aquel que dispone de la compra, participan activamente en la producción del mismo, ya que su presencia es vital al inicio y dentro del desarrollo del servicio. Conocer y entender al cliente sobre lo que quiere, es de vital importancia para marcar las estrategias de marketing que definirán la posición de la empresa en el momento de proponer y dar a conocer sus servicios. (Diz-Comesaña & Rodríguez López, 2011).

El diagnóstico, definirá los pasos a seguir en el proceso del programa académico, es decir, marcará la posición de partida del servicio actual. En qué grado se encuentra la aceptación e identificando de la marca. Respondiendo a la pregunta, ¿vale la pena continuar con este servicio?, si no es así, no tendría caso realizar estrategias de marketing o de publicidad para el programa objeto de estudio de mercado, sin embargo, nos debe indicar cuál es la mejor opción de oferta en la que se debe direccionar los esfuerzos. En caso contrario, todos los actores del servicio deberán estar comprometidos en la en la creación e innovación institucional. (Bustos P, 2010).

Indicadores de entrada, son aquellos identificados de los instrumentos de acreditación o certificación de organismos, entidades y asociaciones autorizadas y reconocidas por la autoridad correspondiente. Podemos mencionar alguno de ellos, CACEI, CACECA, CIEES (Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior).

Los temas de marketing a considerar par un análisis diagnóstico son: información de los posibles candidatos (alumnos), la competencia, el marco legal, situación del mercado de los diferentes proveedores para la institución, la propia institución, las características de infraestructura y capacidad instalada. (Triguero, 2012).

Segundo módulo (desarrollo/evolución-development).

La operación propia del desarrollo en la prestación del servicio, se relaciona directamente con los elementos llamados momentos de la verdad y experiencias de valor. Conceptos que Jan Carlzon (1991), y Bernd H. Schmitt (2006), mencionan como parte fundamental del servicio, es el instante en el que los empleados entran en contacto con los clientes y como los clientes viven la experiencia del servicio y las percepciones que se forman sobre la calidad del servicio recibido. (Jobber, 2007). Los empleados que se saben bien tratados por la empresa y que tienen la mentalidad encausada para tratar bien a los clientes, serán los que proporcionen aquellos momentos de verdad experiencias de valor, lo que determinará el éxito del servicio. Además de lo anterior, el modelo considera en este módulo aquellos indicadores de rendimiento para el seguimiento y control en la calidad del servicio y la satisfacción de las necesidades del cliente.

Los indicadores de operación, son aquellos que los instrumentos de acreditación nos establecen como guía para el desarrollo y evolución del proceso académico. Van desde aquellos que analizan el Personal académico, hasta los que identifican los apoyos que existen para el estudiante en su aprendizaje. Es en éste módulo donde resalta la importancia de satisfacer y rebasar las expectativas del estudiante, tanto de quien vive el servicio como de quién realiza el pago derivado del servicio. La evaluación de la calidad educativa, no sólo depende de los conocimientos adquiridos, sino también de cómo los obtuvo, es decir, la experiencia vivida. (Jobber, 2007).

Los temas de marketing para evaluar los momentos de verdad y experiencias de valor son: los alumnos, el clima laboral del centro de estudios, los profesores (nivel de satisfacción y competencias), las actividades extracurriculares que complementan los estudios teóricos, el personal no docente, infraestructura, instalaciones y servicios con tecnología. (Triguero, 2012).

Tercer módulo (salidas-outputs).

En este caso, el estudio de mercado debe proporcionar las respuestas relacionadas con las percepciones que el cliente tiene una vez recibido el servicio, es decir, cuáles son las percepciones que un egresado tiene al finalizar sus estudios y como es la percepción que tiene el empleador del egresado durante su desenvolvimiento en el mercado laboral. También proporcionará cuáles serán las tendencias que el mercado laboral exigirá y que al actualizar los planes de estudios deberá tenerse en consideración.

En este tipo de servicios, en los cuales la empresa incide sobre los pensamientos de las personas, y donde los egresados representan la formación académica adquirida, serán los agentes directos y promotores del servicio educativo recibido. Por lo anterior, las empresas deben mantener lazos duraderos con sus egresados, esto con la finalidad de fomentar posibles repeticiones del servicio en sus diferentes modalidades y además de ponerlo al alcance a través de los propios usuarios con otros posibles demandantes. (Saldaña & Cervantes, Mercadotecnia de servicios, 2000).

Los indicadores que van de la mano con los estudios de mercado, son aquellos en los que los instrumentos de evaluación de programas de estudio consideran, algunos claves son: seguimiento a egresados, inserción en el mercado laboral, pertinencia en planes y programas de estudio.

Esto nos conduce a que la investigación del mercado educativo, es la base de desarrollo y actualización del centro. Tomando como referencia las fuentes primarias de información; padres, alumnos, empresas y profesores y las fuentes secundarias; instituciones públicas o privadas y sectores productivos, que harán del conocimiento de primera mano que piensan las personas del centro de servicios educativos. (Triguero, El marketing educativo (II): Una visión práctica, 2012).

Management (Administración).

Las partes por separado descritas en el modelo IDO-M, se integran sobre la base de una planeación estratégica, donde las acciones de mercadotecnia estarán vinculadas en todos los órdenes y niveles de la institución, alineadas a la visión y la misión, es decir con estrategias de largo y corto alcance. Incluyendo el ámbito estudiantil y las condiciones externas del medio, con la combinación de recursos, personas y controles para obtener los mejores resultados en la institución que lo vaya a implantar. (Saldaña, 2004).

La integración se hace a través de la coordinación de un gestor principal, que se vincula con aquellos gestores por módulo, para que la planeación y la organización de cada etapa sea transparente, es decir, cada una de ellas deberán interrelacionarse, con el recurso humano plenamente convencido de participar en el proceso. Este nuevo modelo será entonces la forma de operar administrativamente. Que cada elemento de la organización, desde el nivel directivo hasta el personal de intendencia tenga conciencia de la importancia de cada una de sus actividades asignadas y que son valorados dentro de la institución. Por lo tanto, al implantar el modelo, se tendrá la base para iniciar con el proceso de acreditación o certificación y además operar bajo el esquema de servicios centrado en el cliente y las desviaciones al estándar al que se pretende llegar podrán ir disminuyendo bien tendrán una variación controlada.

Profesionalización.

La evolución de una empresa, sea familiar o no, para hacer frente a las nuevas circunstancias, será necesario tener una visión global de la organización, las necesidades de cambio y los elementos de planificación. La importancia que la gestión de la organización logre la profesionalización de forma gradual (Flores, Vega, & Maria, 2013). También considerar el personal que se contratará y su control de acuerdo a las nuevas funciones que iniciarán conforme existan nuevas actividades para hacer frente a la evolución de los mercados educativos. La base para iniciar el proceso de gestión y profesionalización, será entonces aquellos indicadores que implantará la empresa como parte del modelo, esto elevará competitividad de la empresa y reducirá los costos por desconocimientos de los procesos.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo se presenta el modelo IDO-M, diseñado con fundamento al enfoque del consumo de tres etapas e integrado con los elementos del marketing de servicios, los cuales algunas empresas pasan por alto y representan en la actualidad el medio para potencializar su productividad, competitividad y por lo tanto su rentabilidad. El tener el conocimiento del entorno y sobre todo los factores que un cliente toma en consideración en la toma de decisión para la adquisición de un servicio, lo que vive y como vive el proceso cuando adquiere el servicio y que hace después de haberlo recibido, sin duda representa un valor intangible que debe ser capitalizado en la forma de hacer las cosas.

Conclusiones

El modelo parte del proceso de servicios de tres etapas, es decir, del saber cómo un cliente inicia el proceso de la toma de decisiones hasta el momento que evalúa el servicio y que hace con la experiencia recibida. Es en este proceso que se identifican los elementos de marketing que se ponen en juego, y alcanzan su integración con la gestión de un coordinador principal y con la interrelación de los módulos. El modelo gráfico de la figura 1, logra representar la interrelación de los tres módulos y que está regido en un proceso completo de servicio en tres etapas, con los componentes de gestión y profesionalización del servicio como un todo.

Recomendaciones

El planteamiento del modelo está enfocado para los servicios educativos, con los elementos de marketing relacionados con indicadores de gestión académicos. En este sentido, el modelo podrá ser aplicado en empresas que proporcionen servicios de cualquier naturaleza, y se tendrán que identificar los indicadores de gestión acordes al proceso de servicio proporcionado.

Referencias

- Bustos. (2010). Marketing Educativo. En Bustos, Marketing Educativo (pág. 33). Santiago de Chile.
- Bustos P, H. (2010). Modelo Bucket de Marketing Educativo. Santiago: Business Education.
- Carlzon, J. (1991). Momentos de la verdad. Madrid: Días de Santos, .S.A.
- Diz-Comesaña, M. E., & Rodríguez López, N. (2011). La participación del cliente como co-creador de valor en la prestación del servicio. *Innovar Journal* , 159-168.
- Flores, V., Vega, L., & Maria, S. (2013). Factores de contingencia que inciden en la profesionalización de las empresas familiares del sector servicios de Tijuana, B.C., México. *Revista internacional administración y finanzas Volumen 6, número 5* , 29-32.
- Jobber, D. (2007). Fundamentos de Marketing. En D. Jobber, Fundamentos de Marketing (pág. 175). McGraw Hill.
- Lovelock, C. (2009). Marketing de Servicios. México, D.F.: Pearson Educación.
- Saldaña, J. (2004). Mercadotecnia para instituciones educativas. *Contaduría y Administración*, 49-51.
- Saldaña, J., & Cervantes, J. (2000). Mercadotecnia de servicios. *Contaduría y Administración*, No. 199 , 82-85.
- Schmitt, B. (2006). *Experiential Marketing*. Barcelona: Deusto.
- Triguero, S. (25 de marzo de 2012). El marketing educativo (I): una visión general. Recuperado el 25 de Noviembre de 2015, de Sitio web ideas para innovar: www.ideasparainnovar.blogspot.mx/2012
- Triguero, S. (25 de Marzo de 2012). El marketing educativo (II): Una visión práctica. Recuperado el 27 de Noviembre de 2013, de sitio Web Ideas para innovar: www.ideasparainnovar.blogspot.mx/2012

Notas Biográficas

El **Ing. Luis Manuel Cruz Rodríguez**, se ha desempeñado como director de ingeniería en electrónica y comunicaciones, de la UAG Campus Tabasco, ha colaborado como catedrático en los últimos 12 años a nivel superior en diferentes universidades y ha recibido reconocimientos como asesor a nivel nacional e internacional. Terminó sus estudios de ingeniería en el Instituto Tecnológico de Veracruz y ha presentado ponencias en el primer simposio de ciencias básicas en ingeniería y en el primer seminario internacional sobre desastres de la red iberoamericana de desastres, ambos en la UAG Campus Tabasco.

Degradación de Naranja de Metilo y Rojo Congo empleando el método de Fotocatálisis Heterogénea

Ing. William Antonio Cruz-Rodríguez¹, Mtra. Claudia Méndez-Navarro²,
Dra. Lorena Elizabeth Balandra-Aguilar³, Dr. José Francisco Pola-Albores⁴ y Dra. Edna Iris Ríos-Valdovinos⁵

Resumen—La fotocatálisis heterogénea es un proceso que genera especies transitorias de gran poder oxidante, principalmente el radical hidroxilo ($\cdot\text{OH}$) y posee alta efectividad para la oxidación de materia orgánica. En este trabajo, se utilizó al ZnO y al TiO₂ como fotocatalizadores en presencia de luz UV para degradar el Rojo Congo y Naranja de Metilo en solución acuosa. Los semiconductores se caracterizaron mediante DRX y se encontraron las fases Anatasa y Zincita para el TiO₂ y el ZnO, respectivamente. La reacción fotocatalítica se realizó utilizando 50 ml de solución, 0.05 g del catalizador y un tiempo de irradiación de 120 minutos. Los resultados obtenidos muestran porcentajes de degradación superiores al 80% para el Rojo Congo empleando el ZnO y para el Naranja de Metilo empleando TiO₂, respectivamente. Por lo tanto, este método resultó ser factible, sencillo y económico.

Palabras clave— Colorantes azoicos, TiO₂, ZnO, Degradación de contaminantes, Fotocatálisis Heterogénea.

Introducción

En los últimos años se ha generado una problemática de contaminación ambiental causada por diferentes factores y que se ve reflejada en la calidad del agua, suelo y aire. Los daños provocados por la contaminación pueden ser muy graves siendo a veces irreversibles. Uno de los contaminantes de mayor impacto en el medio ambiente, son los colorantes producidos en diversas industrias, principalmente textiles. Se estima que entre el 10-15% de los colorantes usados en estas industrias son arrojados en las aguas residuales.

Los colorantes son compuestos químicos Xenobioticos, los cuales no se encuentran en forma natural en la biosfera, sino que han sido sintetizados por el hombre¹. Las sustancias químicas que contienen los colorantes están relacionadas con la presencia de compuestos tóxicos con grupos cromóforos de alto peso molecular, los cuales al acumularse en lagos y ríos, provocan disminución en la luminosidad de las aguas y en consecuencia inducen a la disminución de la actividad fotosintética, lo cual produce a su vez una disminución en el contenido de oxígeno disponible en el agua.

Cada tipo de colorante presenta características físicas, químicas y biológicas diferentes, que les atribuyen características recalcitrantes y efectos tóxicos para el ambiente. Por la complejidad estructural que presentan, las plantas de tratamiento convencionales tienen un bajo porcentaje de remoción de este tipo de colorantes, razón por la cual son vertidos sin ser tratados². Para su eliminación, se requieren de tratamientos terciarios adicionales a los que ya están establecidos, para bajar su concentración o degradarlos completamente y con ello ayudar a mitigar la problemática ambiental que actualmente se enfrenta^{3,4}.

En medio del avance tecnológico y científico se han desarrollado varias tecnologías que tratan de evitar, controlar y minimizar los contaminantes que son arrojados a nuestro medio ambiente⁵. Una técnica relativamente nueva que ha resultado ser muy efectiva de acuerdo a estudios anteriores es la FH, la cual es una tiene un importante campo potencial de aplicación, como por ejemplo la degradación de contaminantes en medios acuosos o medios gaseosos.

La técnica de FH emplea materiales semiconductores, en los cuales ocurren ciertos procesos que involucran la generación y uso de especies transitorias de gran poder oxidante, principalmente el radical hidroxilo ($\cdot\text{OH}$), el cual puede ser generado por medios fotoquímicos y posee alta efectividad para la oxidación de materia orgánica. El semiconductor más utilizado es el TiO₂, debido a que es químicamente estable, fácil de producir y no es tóxico⁶.

¹ Ing. William Antonio Cruz-Rodríguez es egresado del PE de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. ambiental_cruz92@yahoo.com.mx

² Mtra. Claudia Méndez-Navarro es Profesora Investigadora del Instituto Tecnológico de Tapachula, Tapachula, Chiapas. cmendezn73@hotmail.com

³ Dra. Lorena Elizabeth Balandra-Aguilar es Profesora Investigadora del Instituto Tecnológico de Comitán, Comitán de Domínguez, Chiapas. lebalandra@hotmail.com

⁴ Dr. José Francisco Pola-Albores es Profesor Investigador del Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. fco.pola@gmail.com

⁵ Dra. Edna Iris Ríos-Valdovinos es Profesora Investigadora de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. edna.rios@unicach.mx (**autor corresponsal**)

En este trabajo se realizó la degradación de Naranja de Metilo y de Rojo Congo en solución acuosa utilizando como fotocatalizadores al TiO_2 y al ZnO y empleando el método de Fotocatálisis Heterogénea.

Descripción del Método

Reactivos

Se utilizaron como fotocatalizadores al TiO_2 y ZnO (Fermont). Para las pruebas fotocatalíticas se emplearon dos colorantes en medio acuoso: Naranja de Metilo (Labessa) y Rojo Congo (Meyer).

Caracterización

El TiO_2 y ZnO se caracterizaron mediante el método de polvos por Difracción de Rayos-X (PXR), utilizando un Difractómetro de Rayos-X, marca Rigaku Ultima IV, con una radiación $\text{Cu-K}\alpha$ ($\lambda=1.5408 \text{ \AA}$) en modalidad Bragg Brentano, a 40 kV y 30 mA. La identificación de las fases y las estructuras cristalinas se obtuvieron mediante la base de datos de las tarjetas PDF del Comité Conjunto de Estándares de Difracción de Polvos del Centro Internacional de Difracción. Los espectros de absorbancia característicos de cada uno de los colorantes para la obtención de los picos máximos de absorción, para el seguimiento de la reacción, se obtuvieron mediante Espectrofotometría UV-Vis. Los análisis de absorbancia se realizaron en un Espectrofotómetro UV-Vis DR 6000, marca HACH.

Evaluación Fotocatalítica

Para la reacción fotocatalítica se contruyó una cámara de exposición, la cual consistió de: 1) sistema de agitación, para proporcionarle un movimiento constante a la solución, 2) fuente de irradiación, para llevar a cabo el proceso de Fotocatálisis Heterogénea, 3) contenedor, para colocar la solución a irradiar junto con el fotocatalizador y 4) sistema de medición de radiación, para el monitoreo constante de la radiación de la lámpara.

Para las pruebas fotocatalíticas se utilizó 50 ml del colorante en solución acuosa con una concentración de 0.00001 mol/dm^3 , 0.05 g de fotocatalizador, luz ultravioleta ($\lambda = 254 \text{ nm}$) y un tiempo de irradiación de 120 minutos. El monitoreo de la reacción se realizó cada 20 minutos.

Resultados y Discusión

Difracción de Rayos-X

En la figura 1 se presenta el difractograma del TiO_2 , en el cual se obtuvo la fase cristalina Anatasa y con el sistema cristalino Tetragonal, con el número de Tarjeta 00-02101272. En otros estudios, se ha reportado que el TiO_2 con fase Anatasa ha sido ampliamente utilizado para la degradación de contaminantes obteniéndose resultados mayores que al utilizar al TiO_2 en fase Rutilo. La figura 2 muestra el difractograma de ZnO y se observan varios picos de difracción, los cuales corresponden al número de Tarjeta 00-036-1451 con fase cristalina Zincita. También se ha encontrado que el ZnO es un buen fotocatalizador y se han reportado altos porcentajes de degradación en compuestos tóxicos en comparación con el TiO_2 .

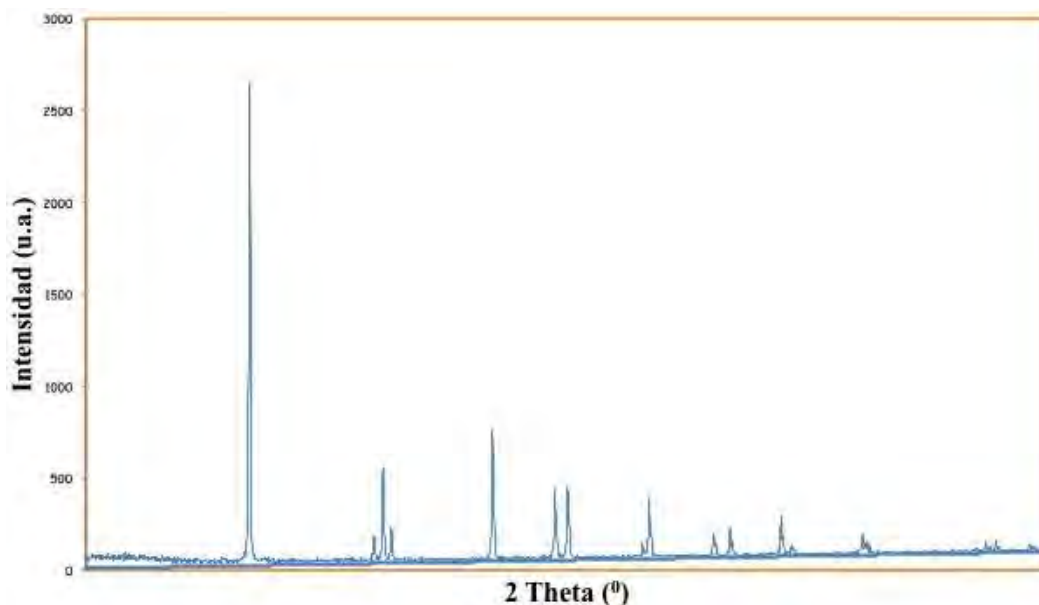


Figura 1. Difractograma del semiconductor de TiO_2 .

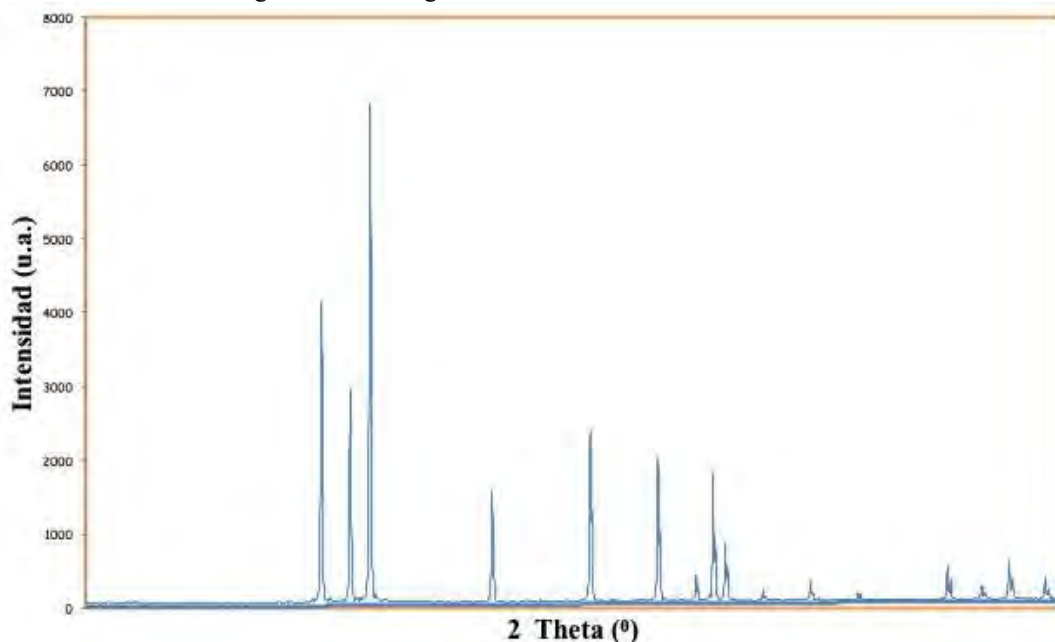


Figura 2. Difractograma del semiconductor de ZnO .

Espectroscopia UV-Vis

La figura 3 muestra el espectro de absorción característico del colorante Naranja de Metilo, en el cual se obtuvo la absorción máxima a 465 nm, para el seguimiento de la reacción. En la figura 4 se presenta el espectro de absorción de Rojo Congo, el cual tiene una absorción máxima a 500 nm y se utilizó para el monitoreo durante el proceso fotocatalítico.

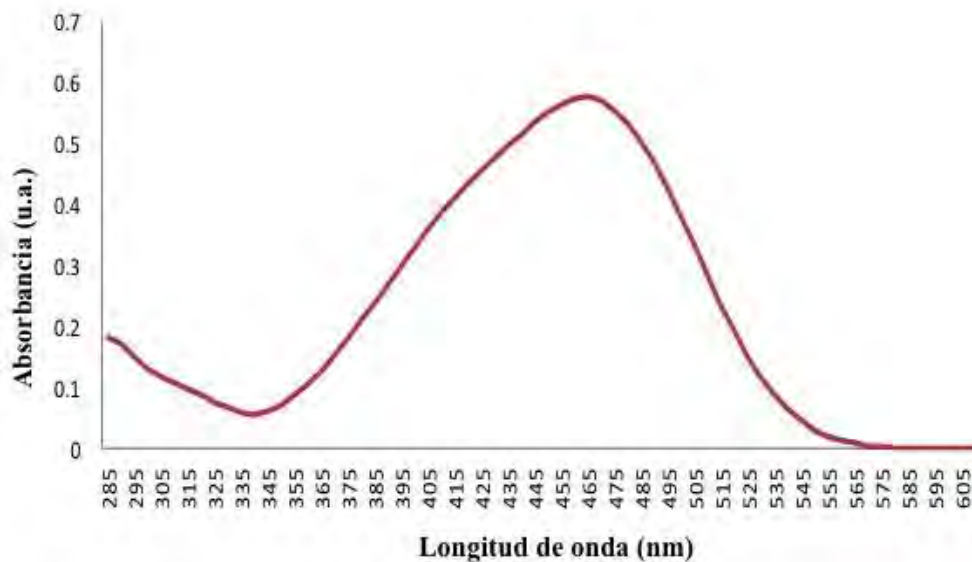


Figura 3. Espectro de absorción característico del colorante Naranja de Metilo.

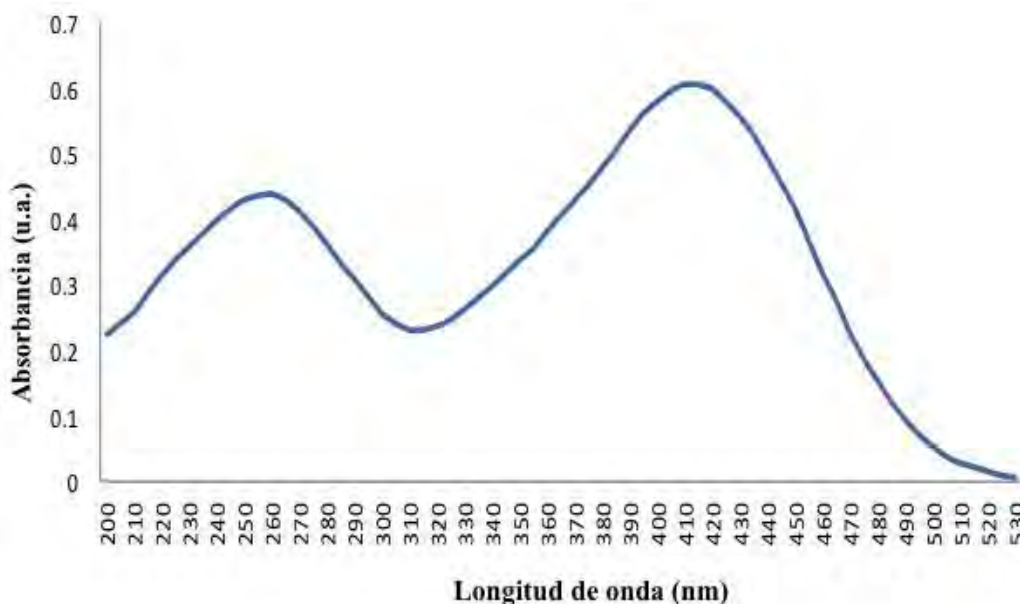


Figura 4. Espectro de absorción característico del colorante Rojo Congo.

Evaluación Fotocatalítica

A partir de los datos de concentración contra absorbancia se generó la curva de calibración para cada colorante, en las cuales existe una correlación lineal entre la absorbancia y la concentración del colorante y fueron utilizadas para el seguimiento de la reacción y para cuantificar la concentración final de las soluciones irradiadas de Naranja de Metilo y Rojo Congo.

Las pruebas de degradación para los dos colorantes en solución acuosa, mediante el método de Fotocatálisis Heterogénea, se realizó utilizando 50 ml de solución, 0.05 g de catalizador y un tiempo de irradiación de 120 minutos. El seguimiento de la reacción se llevó a cabo cada 20 minutos. La completa degradación del Naranja de Metilo se obtuvo después de 40 minutos de irradiación con TiO_2 y para el Rojo Congo la degradación se realizó a los 20 minutos de haberse irradiado con ZnO . Ambos colorantes obtuvieron porcentajes de degradación superiores al 80%.

Comentarios Finales

Conclusiones

El método de Fotocatálisis Heterogénea empleando TiO_2 y ZnO como fotocatalizadores resultó ser efectiva para la degradación de Naranja de Metilo y Rojo Congo en solución acuosa. Los espectros de absorción de las muestras irradiadas durante 120 minutos mostraron una significativa reducción para ambos colorantes. Los porcentajes de degradación resultaron ser superiores al 80% con tiempos de irradiación de 40 minutos para el Naranja de Metilo utilizando TiO_2 y 20 minutos para el Rojo Congo con ZnO .

Recomendaciones

A pesar de que las condiciones de reacción resultaron ser adecuadas para la degradación de los colorantes utilizados, se requiere optimizar las variables que permitan reducir el peso de fotocatalizador y disminuir el tiempo de irradiación, con lo cual nos ayudará en un futuro a implementar este método en laboratorios de docencia e investigación.

Referencias

¹Moeller, G.E. y M.A. Garzón. "Desarrollo de tecnologías no convencionales para el tratamiento de efluentes de la fabricación de colorantes del tipo azo," Anuario IMTA, 2003.

²Alatorre, F.A. y G. Moeller. "Influencia de las características hidráulicas y geometrías de biofiltros empacados sobre la eliminación de un colorante Azo," XV Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales, 2006.

³Bishop, P. "The Biodegradation of Textiles Dyes Using Biofilm Treatment Systems," En: Kuppusamy, I. Y Briones, R. (Eds) Biodegradación de Compuestos Orgánicos Industriales. 1:1-10 UNAM, Instituto de Ingeniería, 17 y 26 de Marzo de 1996, México, D.F.

⁴Weber, E.J. y R.L. Adams. "Chemical and sediment-mediated reduction of the azo dyedisperse blue 79," *Environmental Science and Technology*, Vol. 29 (5), 1995.

⁵Franco L.M. "Degradación del (2,2' - Estilbeno Disulfonato, 4,4' - bis ((4 - Anilino - 6 -Morfolino - s -Triazinil) amino)) - , por Fotocatálisis," *Scientia Et Technica*, Vol. XII, No. 32, 2006.

⁶Herrmann J. M. " Heterogeneous photocatalysis: fundamentals and applications to the removal of various types of aqueous pollutants," *Catalysis Today*, Vol. 53, Issue 1, 1999.

EDUCACION FISCAL EN LA ZONA CONURBADA VERACRUZ BOCA DEL RIO

Lic. Ivonne Cruz Uscanga¹, Lic. Aneid Vicente Bejar²,
Lic. Natali Rivera González³ y Mtro. Arturo López Saldiña⁴

Resumen

El objetivo del presente trabajo es fomentar una ciudadanía consciente de sus derechos y obligaciones como ciudadanos mexicanos, aunque la autoridad ofrece herramientas de ayuda para que los contribuyentes cumplan con sus obligaciones, muchas no están al alcance de estos y las desconocen en la mayoría de casos. Estadísticamente el padrón de contribuyentes derivado de la reforma fiscal 2014 ha aumentado, pero eso no significa que estos estén cumpliendo con sus obligaciones conforme a las leyes de la materia y en la mayoría de los casos se están haciendo acreedores a sanciones económicas ya que se presume existe una evasión fiscal. Se pretende crear la cultura fiscal en los contribuyentes y de esta forma evitar sanciones por parte de las autoridades desarrollando actitudes de compromiso y responsabilidad para el bien común.

Palabras clave: Cultura fiscal, Conciencia, Derechos y obligaciones

INTRODUCCIÓN

En nuestro país se tiene un fuerte problema en la recaudación fiscal, ya que no ha sido posible controlar la evasión fiscal ni hacer conciencia en los contribuyentes que al ser ciudadanos mexicanos nos rige la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en esta se señalan nuestros derechos y obligaciones y, en el artículo 31 fracción IV menciona: “*Son obligaciones de los mexicanos... contribuir para los gastos públicos, así de la federación, como del distrito federal o del estado y municipio en que residan, de la manera proporcional y equitativa que dispongan las leyes*”. Es una realidad que los contribuyentes buscan la manera de evadir o pagar lo menos posible de sus impuestos, esto en muchos de los casos es por la falta de transparencia de las autoridades y se escudan en que los ingresos que percibe el gobierno por el pago de sus impuestos no son de manera proporcional y equitativa como marca la CPEUM y no son usados de manera adecuada, poniendo como ejemplo las situaciones de corrupción que siempre se han vivido. A este problema de desconfianza y abuso por parte de la autoridad, también se hace evidente el desconocimiento de nuestros derechos y obligaciones fiscales, este problema radica en la falta de educación o cultura de una nación, mismos que al ser de carácter social y económico se debe enfrentar conjuntamente entre ciudadanos y gobierno, y a mi punto de vista, como todos los problemas del ser humano, su punto de partida empieza en el hogar. Ver Tabla 1.

CAUSAS DE EVASION FISCAL EN MEXICO				
1. Falta de transparencia del destino de los recursos.	2. Corrupción.	3. Altas tasas de contribuciones.	4. Falta de educación fiscal.	5. La falta de responsabilidad y compromiso de los ciudadanos.

Tabla1. Causas de evasión.

DESARROLLO

¹ Lic. Ivonne Cruz Uscanga es alumna de maestría en administración fiscal de la Universidad Veracruzana. icu_ivonne15@hotmail.com

² La Lic. Aneid Vicente Bejar es alumna de maestría en administración fiscal de la Universidad Veracruzana. aneidv@hotmail.com

³ La Lic. Natali Rivera Gonzalez es alumna de maestría en administración fiscal de la Universidad Veracruzana. natali.rivera@outlook.com

⁴El Mtro. Arturo Lopez Saldiña catedrático de la Universidad Veracruzana. artulopez@uv.mx

No se puede desarrollar un proyecto de concientización basado en la educación fiscal influyendo en una sola parte de la sociedad, debe cooperar de manera conjunta ciudadanos y autoridad para que pueda existir un equilibrio, German Dehesa dijo: “En ningún lugar del mundo el ciudadano experimenta una particular felicidad al pago de sus impuestos, pero el malestar es llevadero cuando este pago es razonablemente sencillo y, sobre todo, cuando el ciudadano comprueba cotidianamente, en el servicio que recibió, el buen uso de sus impuestos”.

Una de las funciones del gobierno es procurar el bienestar social de los ciudadanos proporcionando servicios elementales como son el agua, la salud, seguridad y luz entre otros; todo esto debe cubrirse con los impuestos que pagamos y es aquí donde debemos hacer conciencia ciudadana respecto a nuestras obligaciones.

La OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) advirtió que aunque México cuenta con programas permanentes de Educación Fiscal no es una política de Estado permanente para despertar la conciencia ciudadana del pago de impuestos, es por esto que consideramos que es imprescindible que desde el hogar hasta las Instituciones Educativas haya un reforzamiento sobre el cultivo de los valores cívicos, la formación fiscal se debe concientizar desde temprana edad, aunque mientras somos niños no formamos parte del núcleo de contribuyentes directamente hasta que nos incorporemos a la actividad económica, pero si desde esa edad se logra una conciencia de responsabilidad, solidaridad y compromiso la conducta fiscal sería diferente pues no habría vacíos de conocimiento. Así podemos mencionar que las instituciones educativas juegan un papel importante para concientización de la ciudadanía, pero no solo estas instituciones tienen la responsabilidad si no el mismo gobierno debe dar a los contribuyentes la información y herramientas necesarias para contribuir al estado.

Antes de comenzar con el estudio de la evolución de la educación fiscal impartida por el gobierno a los ciudadanos a lo largo de los últimos 10 años, vamos a mencionar algunas definiciones de impuestos:

1. José Álvarez Cienfuegos

El impuesto es la parte de renta nacional que el Estado se apropia para aplicarla a la satisfacción de las necesidades públicas, distrayéndola de las partes alícuotas de aquella renta, propiedad de las economías privadas y sin ofrecer a esta compensación alguna específica y recíproca de su parte.

2. Luigi Cossa

Es una parte proporcional de la riqueza de los particulares deducido por la autoridad, a fin de proveer a aquella parte de los gastos de utilidad general que no cubren las rentas patrimoniales.

3. Leroy Beaulieu

El impuesto es pura y simplemente una contribución, sea directa, sea disimulada, que el poder público exige de los ciudadanos para subvenir a los gastos del gobierno.

El Servicio de Administración Tributaria mejor conocido como Sat, es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, que tiene la responsabilidad de aplicar la legislación fiscal y aduanera, con el fin de que las personas físicas y morales contribuyan proporcional y equitativamente al gasto público; de fiscalizar a los contribuyentes para que cumplan con las disposiciones tributarias y aduaneras; de facilitar e incentivar el cumplimiento voluntario, y de generar y proporcionar la información necesaria para el diseño y la evaluación de la política tributaria, su misión es Recaudar los recursos tributarios y aduaneros que la Ley prevé, dotando al contribuyente de las herramientas necesarias que faciliten el cumplimiento voluntario, cuenta con más de 37,000 colaboradores y un padrón activo de contribuyentes de más de 51 millones.

Este organismo, por parte del gobierno, ha venido desarrollando a lo largo de los últimos 10 años un programa nacional de educación fiscal que ayude a generar la cultura fiscal en la sociedad, sus inicios fueron poco antes del 2000 donde existía una ausencia de la visión formativa y pedagógica y acciones dispersas en este tema, en los años comprendidos del 2001 al 2006 de hizo un replanteamiento de la estrategia integrando al esquema de educación nacional un modelo educativo en materia de contribuciones con un enfoque pedagógico de las acciones aportando contenidos educativos e implementando acciones de cultura fiscal promoviendo el cumplimiento de las obligaciones tributarias generando un compromiso y responsabilidad con el gasto publico se gestiona la vinculación con las

dependencia públicas y privadas para la implementación y mantenimiento de de estas acciones formativas en diferentes ámbitos con el diseño de materiales didácticos desarrollando habilidades y proporcionando conocimientos prácticos.

Para los años comprendidos del 2007 al 2011 se empezó a alinear y definir los contenidos realizando una revisión y análisis de los contenidos educativos del sistema educativo nacional partiendo de los principios de equidad, justicia, respeto, honestidad, cooperación, entre otros, y así de elaboro un modelo de competencias formativas en materia fiscal: exigencias de cuentas claras y transparencia y comprensión del sentido de las contribuciones en el desarrollo del país, y esto conlleva a la evaluación educativa. Todo esto contemplado en el Plan Nacional de Desarrollo del sexenio correspondiente a 2006 – 2012 donde el principal objetivo seguía siendo el mismo pero con un mayor fuerza, que es facilitar el cumplimiento voluntario mejorando los esquemas de colaboración administrativa colaborando gobierno federal y locales y construyendo una cultura contributiva entre los ciudadanos reduciendo la evasión a niveles similares de países desarrollados.

Se dividió la educación en educación formal y no formal, en la primera se implementaron acciones como la incorporación de contenidos tributarios en los libros de texto gratuito de primaria y secundaria, se resalto en estos mismo la importancia social de los impuestos y se incluyeron leyendas de fomento a la cultura fiscal en las pastas de los libros, es decir dejando claro los derechos y obligaciones y fundamento legal de los impuestos; en la educación no formal se empezaron a desarrollar estrategias en espacios recreativos estableciendo la continuidad y permanencia de la cultura contributiva desarrollando procesos completos de aprendizaje bajo una perspectiva didáctica generando la necesidad de la educación fiscal en todos los niveles.

Para los ejercicios correspondientes del 2013 a la fecha, el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 establece las metas nacionales y líneas de acción a seguir, llevándonos a la famosa Reforma fiscal donde se empieza a expandir con mayor rapidez la cultura fiscal con la ayuda de la tecnología posicionando los valores y contenidos a través de estrategias de acercamiento a los contribuyentes y ciudadanía enfocándose en la forma de pensar y actuar, utilizando el mayor numero de recursos para lograr la aprehensión de la continuidad de la educación fiscal teniendo enfoque ir a donde está la gente y planteando los siguientes retos:

- ✓ Educación fiscal en todos los niveles.
- ✓ Evaluar el impacto de la educación fiscal en la sociedad.
- ✓ Establecer acciones formativas que faciliten la integración a la formalidad.
- ✓ Fortalecer las habilidades de formación ciudadana para un correcto cumplimiento.
- ✓ Incrementar el número de contribuyentes.
- ✓ Simplificar trámites y procesos asociados al pago de impuestos.
- ✓ Combatir la evasión y elusión fiscal.

Derivado de la reforma fiscal, efectivamente el número de contribuyentes ha aumentado, este incremento se debió en buena medida a las campañas de difusión, a las medidas de simplificación realizadas por el Sat y la implementación del programa Crezcamos Juntos. En la zona conurbada Veracruz – Boca del Rio hubo un incremento en el Régimen de Incorporación Fiscal de más de 55 mil contribuyentes en relación a los que se encontraban en el Régimen de Pequeños Contribuyentes, se cuenta 13 módulos de atención a contribuyentes y un total de 1,615 empleados al servicio dentro de estos módulos y también se cuenta con apoyo de organización y participación de estudiantes que buscan hacer su servicio social. En un estudio realizado por fuente propia tomando como prueba un 5% de los contribuyentes incorporados, el 39% de estos están cumpliendo con la presentación de sus obligaciones, un 48% no han presentado después de su alta en el padrón de contribuyentes alguna declaración o aviso, en la mayoría de los casos mencionaron que desconocen sus obligaciones y como deben presentarlas, el resto de los contribuyentes encuestados no quisieron dar más información. Ver Tabla 2.

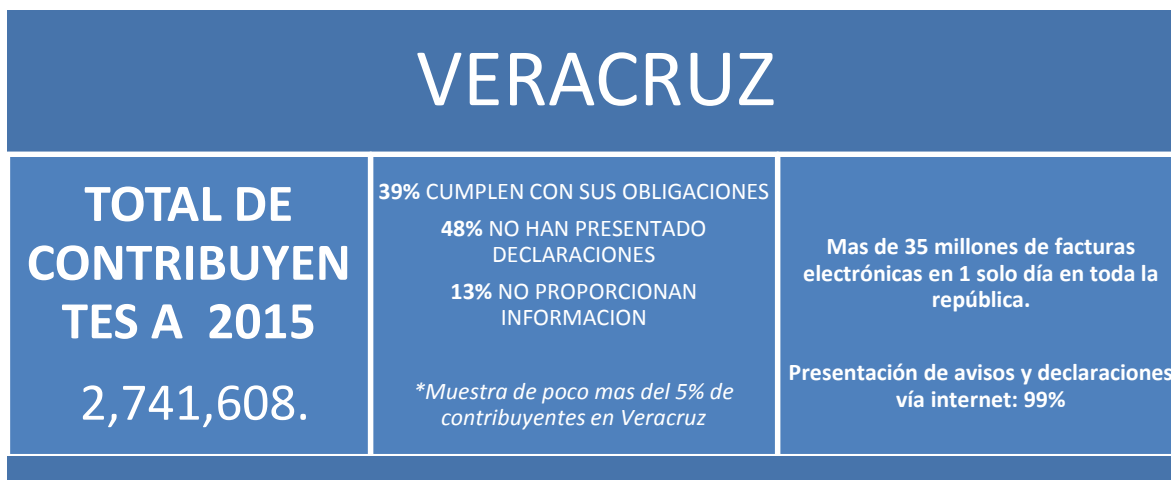


Tabla2. Datos informativos

Sin duda alguna la mejor herramienta con la que cuenta autoridad y contribuyente es la tecnología y se ha dado un gran paso al implementar programas tecnológicos para facilitar el cumplimiento de obligaciones de los contribuyentes y así incentivando la cultura fiscal con medios de publicidad y difusión, pero estos no están al alcance de todos los contribuyentes y por lo tanto no están cumpliendo con sus obligaciones fiscales y al mismo tiempo se están haciendo acreedores de sanciones como multas, teniendo en cuenta que la facturación es electrónica y el 99% de la presentación de las declaraciones es vía internet. Esto considerando a contribuyentes que no están renuentes al pago de impuestos si no abiertos a aprender acerca de la recaudación, destino y aplicación de los mismos.

CONCLUSION

La educación fiscal no es una política de estado, lo que representa un obstáculo para despertar la conciencia social, además se requiere de una coordinación entre las instituciones del sector publico con el privado para que la educación a nivel universitario ofrezca especialización o certificación en materia de impuestos y que incluya a empleados de gobierno. Sin embargo desde temprana edad se necesita iniciar la concientización para que esta se convierta en un hábito, incluyendo desde la educación básica conocimientos sobre la cultura fiscal en nuestro país.

La modernización del Sat, aunque promueve el cumplimiento voluntario de los contribuyentes a través de ciertos procesos que le faciliten sus obligaciones fiscales, sigue siendo meramente recaudatoria y muchos de estos medios electrónicos para el cumplimiento no están al alcance de los contribuyentes, por lo que se propone considerar cursos dirigidos a las pymes y emprendedores así como a los estudiantes universitarios de todas las licenciaturas antes de salir al campo laboral. Así como brigadas a comunidades donde no tiene acceso a los servicios tecnológicos y hacerles saber sus derechos y obligaciones como ciudadanos mexicanos. Teniendo claro que no solo se necesita la concientización, ya que la falta de confianza en la autoridad es un obstáculo muy grande para el cumplimiento voluntario de los contribuyentes.

REFERENCIAS

German Dehesa, “¿Como nos arreglamos?” Año 2002

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 5 de febrero de 1917.

Raúl Rodríguez Lobato, Derecho Fiscal 2002.

Referencias en Internet.

http://www.sat.gob.mx/cifras_sat/Paginas/inicio.html

http://www.sat.gob.mx/transparencia/transparencia_focalizada/Documents/itg2015_t3/ITG_T3_2015.pdf

http://www.sat.gob.mx/transparencia/transparencia_focalizada/Documents/itg2014_t4/Reporte_Anual2013_Retos2014.pdf

<http://www.eluniversal.com.mx/articulo/carera/economia/2015/07/28/mexico-sin-educacion-fiscal-ocde>

www.uv.mx

Evolución educación Tributaria en México.

Estrategia de merchandising para la MiPyME “Quesos Balam”

Jaime Damián Zetina¹, Ivan Gutiérrez Martínez²,
Víctor Dehesa Pech³ y M.I.A. Yhadira Huicab García⁴

Resumen— En el presente trabajo se busca implementar diferentes estrategias de ventas y herramientas de mercadotecnia para dar a conocer Quesos Balam y sus diferentes variedades de queso en el Municipio Balancán Tabasco. Una de las actividades para dar a conocer la empresa y el producto sería campañas publicitarias, ferias del queso, entre otras. Un aspecto de gran interés en las estrategias de promoción de ventas es conocer sus efectos a corto y largo plazo, siendo las principales áreas de estudio aquellas vinculadas con la frecuencia de las promociones, el volumen de descuento en precios y la existencia de precios de referencia por el consumidor.

Palabras clave—Merchandising, BTL, ATL, Mercadotecnia, Promoción.

Introducción

El merchandising es el conjunto de acciones llevadas a cabo en el punto de venta, destinadas a aumentar la rotación de los productos. La meta del merchandising es la de influir y convencer a los consumidores para que adquieran los productos del fabricante en los puntos de venta. (Jany Castro, 2009).

La Promoción es la comunicación de las empresas que informa, persuade y recuerda a los compradores potenciales acerca de un producto, con el fin de influir en su opinión u obtener una respuesta (Lamb, Hair , & McDaniel , 2011).

El concepto de ventas afirma que los consumidores no compran el número suficiente de productos de la empresa a menos que esta realice un esfuerzo de promoción y ventas a gran escala (Philip & Gary, 2012). Continúa aquí la introducción.

La estrategia promocional es un plan para el uso óptimo de los elementos de la mezcla promocional: publicidad, relaciones públicas, venta personal y promoción de ventas (Lamb, Hair , & McDaniel , 2011).

Estrategias a utilizar para la promoción de ventas, son las estrategias para consumidores que motivan el deseo de compra de los clientes para que adquieran un producto o servicio para ello se usan: premios, cupones, reducción de precios y ofertas, muestras, concursos y sorteos. Este tipo de estrategias tiene los siguientes objetivos estimular las ventas de productos establecidos aumentar las ventas en épocas críticas y atacar a la competencia (Fischer & Espejo, 2011).

Marketing es la actividad, el conjunto de instituciones y los procesos necesarios para crear, comunicar, brindar e intercambiar bienes que se ofrecen y tienen valor para los compradores, los clientes, los socios y la sociedad en general (Lamp, Hair , & McDaniel , 2014).

Muchos productos requieren la venta personal, una promoción que se entrega en un entorno de uno a uno. La venta personal incluye las actividades tanto de los vendedores internos de los establecimientos minoristas, mayoristas y de servicios, como los de los representantes de ventas externos que visitan a los clientes de la empresa y los consumidores finales. Con frecuencia el vendedor primario en las empresas nuevas es el emprendedor (Longenecker, Moore, & Petty, 2007).

La pequeña empresa es aquella que esta poseída y operada en forma independiente (es decir el propietario es autónomo en su manejo) y no es dominante en su campo de operación, considerando el número de empleados y el volumen de ventas (Anzola Rojas, 2010).

Una empresa familiar se define como una empresa de la que son propietarios dos o más miembros de la familia o que operan juntos o sucesión. La naturaleza y alcance de la participación de los miembros de la familia es variable (Longenecker, Moore, & Petty, 2007).

¹ Jaime Damián Zetina, es estudiante de Licenciatura en Administración en el Instituto Tecnológico Superior de los Ríos; Balancán, Tabasco. damian.zetina@gmail.com

² Ivan Gutiérrez Martínez, es estudiante de Licenciatura en Administración en el Instituto Tecnológico Superior de los Ríos; Balancán, Tabasco. ivan-ec@hotmail.com

³ Víctor Dehesa Pech, es estudiante de Licenciatura en Administración en el Instituto Tecnológico Superior de los Ríos; Balancán, Tabasco. dehesavictor@gmail.com

⁴ M.I.A. Yhadira Huicab García, es profesora de Licenciatura en Administración en el Instituto Tecnológico de los Ríos; yhadira.huicab@gmail.com

Descripción del Método

Antecedentes

Las empresas familiares enfrentan problemas para lograr la continuidad, crecimiento y permanencia en el mercado. La solución es la profesionalización del negocio, implica el establecer las estructuras, políticas y sistemas que eviten conflictos entre los miembros de la familia ya que esta es la mayor razón por la que las MIPyME no consiguen posicionarse y crecer como empresa.

Algunos empresarios visualizan el marketing simplemente como la venta de un producto o servicio. Otros lo ven como aquellas actividades que dirigen el flujo de bienes y servicios del productor al consumidor o usuario. En realidad el marketing de la pequeña empresa es mucho más amplio. Consta de muchas actividades algunas de las cuales se realizan incluso antes de que el producto este fabricado y listo para su distribución y ventas. El marketing para la pequeña empresa consta de aquellas actividades que dirigen la creación, desarrollo y entrega de un paquete de satisfactores preparados por el creador para satisfacer las necesidades del usuario meta (Longenecker, Moore, & Petty, 2007).

Para que la MiPyME Quesos Balam tenga una mayor rentabilidad en sus ventas se buscara implementar la estrategia Merchandising entre otras. La empresa desde su creación hasta la actualidad no ha implementado las estrategias de mercadotecnia en la cual les ayude en las ventas de sus productos y crecimiento en el mercado.

Hipótesis

La presente investigación es para establecer las estrategias de merchandising a la MIPyME Quesos Balam para incrementar sus ventas a nivel local y estatal, creando estrategias de BTL, ATL, RETAIL que ayude a la rentabilidad del producto y un crecimiento competitivo en el mercado.

El merchandising promocional, es el que hace énfasis especial sobre determinado producto, y que coincide generalmente con una campaña basada en una promoción al consumidor. Este debe ser realizado no solo en el emplazamiento de base, si no además en otros lugares del punto de venta (Jany Castro, 2009).

De esta manera nos permitira desarrollar una investigación que ayude alcanzar las metas de la organización, como la producción, ventas y satisfacción de los clientes. El objetivo es mantener los recursos del desarrollo del producto o servicio en la forma mas eficiente posible, manteniendo la distribución y actividades de marketing.

Una vez que la Mipyme se compromete con el cliente esta lista para aplicar las estrategias y llevarlas en marcha.

Análisis de fundamento

Empresa es un grupo social en el que, a través del capital, el trabajo y la administración, se produce bienes o distribución de bienes y servicios con fines lucrativos o sin ellos y tendientes a la satisfacción de diversas necesidades de la comunidad (Much Galindo, 2014). El de la empresa se determina con base en el monto de su capital. Este criterio establece que una empresa micro es aquella en la que laboran máximo 10 empleados; una pequeña es aquella en la que laboran entre 11 y 50 empleados; una mediana, aquella que tiene entre 51 y 250 empleados; y una grande es aquella que se compone por más de 250 empleados.

Hoy en día el merchandising beneficiara a la empresa en el aumento de las ventas y el aumento del consumo, trata de persuadir a los consumidores para consumir el producto en el punto de venta, al igual esta herramienta también se encarga del desplazamiento y organización de la empresa y sus estantes donde se encuentra situado cada producto.

Una actividad importante del merchandising es la disposición y presentación de los productos en la tienda. La disposición de un establecimiento, la ubicación de los departamentos, la forma de colocar las estanterías y los productos contenidos en ellas influyen en el recorrido que deben efectuar los clientes en las tiendas y por lo tanto, en las ventas realizadas (Santesmases Mestre, Sanchez Guzman, & Valderrey Vllar, 2003).

BTL (Below The Line o “debajo de la línea”) técnica de marketing que se caracteriza por tener un contacto más directo con las personas.

ATL (Above The Line o “sobre la línea”) es otra técnica de marketing que, para promocionar productos o servicios, se vale de medios de comunicación masivos tales como radio, prensa (periódica y revistas).

Marco contextual

El queso artesanal producido en el municipio de Balancán, Tabasco, México se ha convertido en unos de los productos lácteos más demandados por su elaboración original y ser un producto 100% natural. En la actualidad la tendencia mundial por consumir alimentos orgánicos y por recuperar el sabor auténtico de la comida mexicana, los productores de quesos artesanales aún conservan celosamente los secretos de su elaboración que se han pasado de generación en generación, especialmente en el sureste mexicano.

En la actualidad millones de personas entramos en contacto con algún aspecto de la mercadotecnia, ya sea la publicidad, las ventas, comercialización o promoción.

La empresa Quesos Balam utiliza la estrategia ATL en la que promociona sus productos como un medio masivo: la radio 99.9 FM con el fin de abarcar gran cantidad de personas, y de esa manera informar de la presencia de la empresa en el mercado de los lácteos y cuenta con una página de Facebook.

También lleva a cabo el BTL, en la que implementa muestras gastronómicas, ferias de la región y ferias del queso a nivel nacional, en la que le permite estar al contacto con las personas.

Las ferias y exposiciones tienen una característica en común reunir a los clientes potenciales, en un lugar determinado, en intervalos regulares de tiempo o incluso irregulares. Aunque se reciben pedidos en tales ferias, por lo general tienen por objeto preparar el terreno para ventas futuras en los establecimientos de los distribuidores de la empresa, promover relaciones públicas, recopilar información sobre la reacción del industrial para publicidad futura en investigaciones de mercado, y mejorar las relaciones con clientes reales y potenciales al mismo tiempo (Reyes Artigas , Boils Morales , & Perez Gutierrez , 1988).

Historia de la empresa

Quesos Balam es una empresa 100% tabasqueña que surgió en el año 2007 en Balancán Tabasco, fundada por el Ingeniero José Luis Manrique Balam. Se dedica a la elaboración, comercialización y venta de quesos, como el de hebra, poro, crema y doble crema. El producto más demandado por el consumidor, es el queso de hebra.

A principio del año 2010, Quesos Balam empezó a tener un gran desarrollo económico y crecimiento en el mercado, por la distribución regional, estatal y nacional. La empresa actualmente se encuentra ubicada en la Colonia Gregorio Méndez, calle 5 de mayo esquina Periférico, Balancán, Tabasco México.

La empresa cuenta con misión y visión lo cual lo ha ayudado a cumplir sus objetivos. Y hasta el momento se ha logrado mantener en el mercado competitivo durante 8 años de servicio, siendo una empresa estable hasta el momento en el Municipio de Balancán, Tabasco y cuenta con el siguiente organigrama de su empresa como se ilustra en la figura 1.1

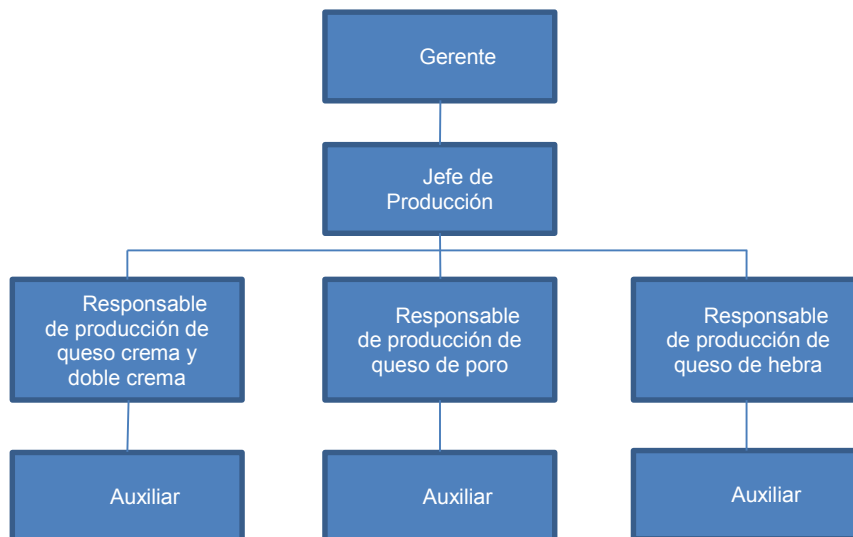


Figura 1.1 Organigrama Quesos Balam.

Metodologías

El merchandising su principal objetivo es ubicar y ordenar cada uno de los productos en los estantes establecidos en la empresa para exhibiciones en su punto de venta que pueda atraer al público, en este caso Quesos Balam ubicaría su local de manera accesible a vista del público, en donde pueda exhibir las variedades de sus productos los cuales son quesos de hebra, poro, crema y doble crema.

Uno de puntos importantes que marca el merchandising es el complemento de la publicidad, porque se da a conocer la exhibición de los productos como una publicidad masiva, para atraer a los clientes. Una ventaja que se logra con el tiempo es la venta de los productos. Con las investigaciones realizadas se han demostrado buenas exhibiciones de producto. Se ha podido establecer que 50% de los consumidores que compran un producto y 25% de

los que cambian de marca, lo hacen por la acción de las exhibiciones. El hecho de que 70% de todas las compras de productos son de impulso, provocadas por las exhibiciones de la mercancía.

Un factor muy importante en merchandising es conocer los lugares de más tránsito en un mercado para situarse precisamente allí las exhibiciones o establecer las góndolas que más interesan (Jany Castro, 2009).

Realizar una promoción de merchandising ayuda a ganar más clientes en el mercado, en donde le permite a la empresa tener mayor crecimiento económico y beneficio a sus empleados.

El merchandising va más allá de las vitrinas porque es un concepto pensado y elaborado con anterioridad que se traduce en el sin número de actividades y elementos que se disponen al interior de los puntos de venta (exhibiciones, distribuciones, estrategias de producto, puntos focales, etc.).

Conclusiones

Con esta investigación pudimos deducir que la MiPyME “Quesos Balam” necesita de un plan de marketing que ayude a establecerla como una de las más conocidas en el municipio para poder competir a mayor escala con las empresas locales y así expandirse a nivel estatal, tomando en cuenta que su principal mercado actual se basa en mayor parte a las ventas por pedidos, se buscara un establecimiento de más puntos de ventas para aumentar la popularidad del producto como el merchandising, con una calidad de servicio que haga sentir bien al cliente y así logrando posicionar su marca en la mente de los consumidores y obteniendo un desarrollo económico para beneficiar a la empresa y a sus empleados.

Recomendaciones

Esta información da muestra para estudiar y analizar el área de ventas en la microempresa Quesos Balam la cual tiene como propósito crecer en el mercado de manera competitiva, así mismo le sugerimos implementar las estrategias antes presentadas para lograr incrementar las ventas mediante el proceso adecuado y manejando el merchandising, estrategias BTL y ATL como ayuda para posicionarse en la mente de los consumidores como una de las mejores marcas en la venta de quesos por lo cual podrán mejorar las condiciones económicas de los dueños y los empleados de la microempresa Quesos Balam establecida en el municipio de Balancán, Tabasco.

Referencias bibliográficas.

- Anzola Rojas, S. (2010). *Administración de pequeñas empresas* (Tercera ed.). México: McGraw Hill.
- Fischer, L., & Espejo, J. (2011). *Mercadotecnia* (Cuarta ed.). México: McGraw Hill.
- Jany Castro, J. (2009). *INVESTIGACION INTEGRAL DE MERCADOS* (cuarta ed.). Bogota, Colombia: McGraw Hill.
- Lamb, C., Hair, J., & McDaniel, C. (2011). *Marketing*. México: Cengage Learning.
- Lamp, C., Hair, J., & McDaniel, C. (2014). *MKTG Marketing* (Séptima ed.). México: Cengage Learning.
- Longenecker, J., Moore, C., & Petty, W. (2007). *Administración de pequeñas empresas* (13a. ed.). México: Cengage Learning.
- Much Galindo, L. (2014). *FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACION* (decima ed.). México: Trillas.
- Philip, K., & Gary, A. (2012). *Marketing*. México: Pearson.
- Reyes Artigas, J., Boils Morales, F., & Perez Gutierrez, J. (1988). *Mercadotecnia Industrial* (Primera ed.). México: Trillas.
- Santesmases Mestre, M., Sanchez Guzman, A., & Valderrey Villar, F. (2003). *Mercadotecnia, conceptos y estrategias*. Madrid: Piramide.

La Accesibilidad y la Responsabilidad Social Corporativa (RSC) en la empresa hotelera en Puerto Vallarta, Jalisco

Adriana Yunuen Dávalos Pita MAN.¹, MAN Adriana Lizeth Valencia Arechiga²,
MA Elba Martina Cortes Palacios³ y MA José Luis Bravo Silva⁴

Resumen— El concepto Responsabilidad Social Corporativa (RSC) se ha escuchando con más fuerza, hoy en día empresas de tamaño considerable cuentan en su estructura un área destinada a la RSC. La Organización Mundial del Turismo (OMT) ha señalado al turismo accesible, como práctica turística orientada a las personas con discapacidad, la cual consiste en asegurar las condiciones necesarias para que estas puedan hacer turismo. La empresa que aplique la RSC deberá cumplir con la legalidad, además evitar acciones discriminatorias hacia cualquier segmento de la población. Carece de sentido que una empresa que pretenda realizar una acción social hacia su comunidad esté simultáneamente discriminando a la población.

Palabras clave— accesibilidad, turismo accesible, responsabilidad social corporativa, hotelería.

Introducción

La accesibilidad es un término que ha ganado importancia alrededor del mundo, entre los países pioneros encontramos en el Continente Europeo a España, dicho país ha marcado la pauta y ha fungido como modelo para otros países. Dentro de América Latina, México se encuentra incursionando con proyectos de accesibilidad en destinos sol y playa; tales como el ubicado dentro del Sureste de México en Cancún, Quintana Roo, así como en el municipio de Cihuatlán, ubicado en la Región de la Costa Sur, del estado de Jalisco, el cual incluye no solo la playa accesible sino el pueblo con accesibilidad. Nuevas oportunidades han surgido con la accesibilidad, tales como la que corresponde a la responsabilidad social.

Dentro de la empresa turística los hoteles no quedan exentos de poder aplicar la RSC, entre las actividades empleadas consideradas dentro de la RSC. La RSC no es exclusiva a grandes cadenas o corporaciones, sino que esta puede aplicarse a cualquier empresa sin que el tamaño sea una condicionante, donde los beneficios son tanto para la empresa en su interior, así como para los clientes y la sociedad en general.

Descripción del Método

Metodología.

La interrogante que guío esta investigación fue: ¿Que barreras enfrentan las empresas hoteleras de Puerto Vallarta que impiden identificarse como empresas socialmente responsables y accesibles?. El objetivo general fue constatar las acciones empleadas a partir del análisis situacional actual para lograr una oferta hotelera en Puerto Vallarta accesible y con RSC.

El alcance de la investigación fue de tipo descriptivo, ya que se considero al fenómeno y sus componentes, el diseño fue de tipo no experimental ya que es de la manera en que se presenta en la realidad, desarrollado de forma transversal, el enfoque con el que se abordó fue de tipo cualitativo, esta investigación se realizó por medio de la revisión documental, así como la investigación realizada en campo.

Marco teórico

Accesibilidad.

Accesibilidad universal es la condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos o instrumentos, herramientas y dispositivos, para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas en condiciones de seguridad y comodidad y de la forma más autónoma y natural posible (Rojas Melgar & Herrero Rabanete, 2008). Cabe señalar que la accesibilidad no es exclusiva de las personas con discapacidades, sino que abarca a todas las personas por igual, ya que su propósito es que los espacios sean accesibles a todos.

Para los autores Boudeguer y Sepúlveda (2000) la accesibilidad se define como la característica del medio ya sea del urbanismo, la edificación, el transporte o las comunicaciones que permita el libre desplazamiento de las personas con discapacidad. En el turismo, tanto el diseño de los espacios como la atención al cliente deben tener

¹ Adriana Yunuen Dávalos Pita Maestra en Administración de Negocios, estudiante de Doctorado en Ciencias para el Desarrollo, la Sustentabilidad y el Turismo, en la Universidad de Guadalajara, campus CUCOSTA. yunudp@hotmail.com (autor correspondiente)

² Adriana Lizeth Valencia Arechiga es Maestra en Administración de Negocios por la Universidad de Guadalajara. Pv.lizeth@hotmail.com

³ Elba Martina Cortes Palacios es Maestra en Administración y Docente en la Universidad de Guadalajara, campus CUCOSTA. cortes_elba@hotmail.com

⁴ José Luis Bravo Silva es Maestro en Administración, Docente y Coordinador de la Maestría de Administración de Negocios, Universidad de Guadalajara, campus CUCOSTA. j.luis.bravo@gmail.com

en cuenta la diversidad de características físicas, destrezas y habilidades de las personas que hacen uso de las instalaciones que ofrecemos. Es por eso que debemos conocer las medidas mínimas y máximas de este segmento para comenzar a entender que es “accesibilidad”.

Sobre el ocio, comentó Alemán (2011) es considerado un derecho importante en las sociedades avanzadas que favorece el desarrollo de las personas y como tal, nadie debería ser privado del mismo. Sin embargo, muchas personas no pueden acceder a las actividades de ocio o lo hacen con grandes dificultades por motivos de discapacidad o edad, debido a que las infraestructuras, equipamientos y servicios no presentan las condiciones de accesibilidad adecuadas a sus necesidades.

Con respecto al turismo accesible mencionó Fernández (2009) que no se trata de una simple innovación académica, la relevancia que ha alcanzado en las dos últimas décadas está creando una nueva forma de gestión en todas las empresas del sector turístico, dirigida a mejorar la accesibilidad para las personas discapacitadas, planteada no sólo con intereses lucrativos sino también con fines sociales.

La accesibilidad se refiere a distintas dimensiones de la actividad humana; a través de su conocimiento se puede facilitar la comprensión de los problemas que pueden encontrarse tanto en el diseño de las instalaciones hoteleras como en la prestación del servicio (Alonso y Dinarés, 2006). Para estos, la accesibilidad es sinónimo de calidad para todos, y por ellos debe formar parte de los elementos a incorporar de forma creciente e integral en el diseño y servicios del hotel. En la Figura 16 El impacto agregado de la accesibilidad se señala que a partir del concepto de accesibilidad que se emplea actualmente podemos desarrollar los efectos positivos de esta, tanto sobre las personas como sobre los servicios que se ofrecen.



Figura 1. El impacto agregado de la accesibilidad.

Fuente: Elaboración propia a partir de Alonso y Dinarés (2006).

Responsabilidad Social Corporativa.

En términos de Martos (2011) el inicio del concepto de RSC o RSE tuvo origen en Estados Unidos, esto durante los años 50 del siglo XX, por lo que puede afirmarse que es relativamente joven. Por otra parte comentó Satorras (2008) que durante el periodo mencionado surgieron denuncias sobre la actividad de algunas empresas, ya que contribuían a prácticas políticas y economías reprobables.

Gwenaelle Gerard, Directora General de ResponSable, aportó sus conocimientos sobre la RSC y explicó, “No solo es filantropía o ecología. Se trata de desarrollar una relación ganar-ganar con todas las partes interesadas de la organización: colaboradores, proveedores, clientes, accionistas, además de la comunidad y del medio ambiente, entre otros” (ExpokNews, 2012). Mientras tanto, señaló Casaldáliga & Homo (2012) que las empresas que asumen la RSC en su gestión diaria, modifican aspectos al tener en cuenta por una parte a sus grupos de interés (clientes, personal contratado, proveedores, accionistas, administración pública, comunidad en la que operan, medios de comunicación y un largo entre otros) y por otra la necesidad de medir y reducir sus impactos medioambientales.

Por otro lado, según Bernal (2014) la RSC o RSE es un sistema de gestión que tiene como objetivo que las empresas contribuyan de manera activa y voluntariamente a la mejora social, económica y ambiental, generalmente para mejorar su situación competitiva, valorativa y su valor añadido. La RSC se hace presente en las acciones que realizan las empresas en beneficio de la sociedad de manera voluntaria, esto es, más allá de las obligaciones que les impone la legislación (Martos Molina, 2011).

La RSC constituye, por tanto, una herramienta de creación de valor para los grupos de interés de la organización, consiguiendo la generación de efectos positivos a través del diálogo y la transparencia con accionistas, políticas de recursos humanos, participación de la comunidad local, entre otros, al mismo tiempo que constituye una estrategia de gestión de los impactos que genera la organización en el entorno en el que opera (Mussio, s.f.). En la Figura 1, se observan las diferentes dimensiones de la empresa y como cada una de estas dimensiones con los diferentes actores.

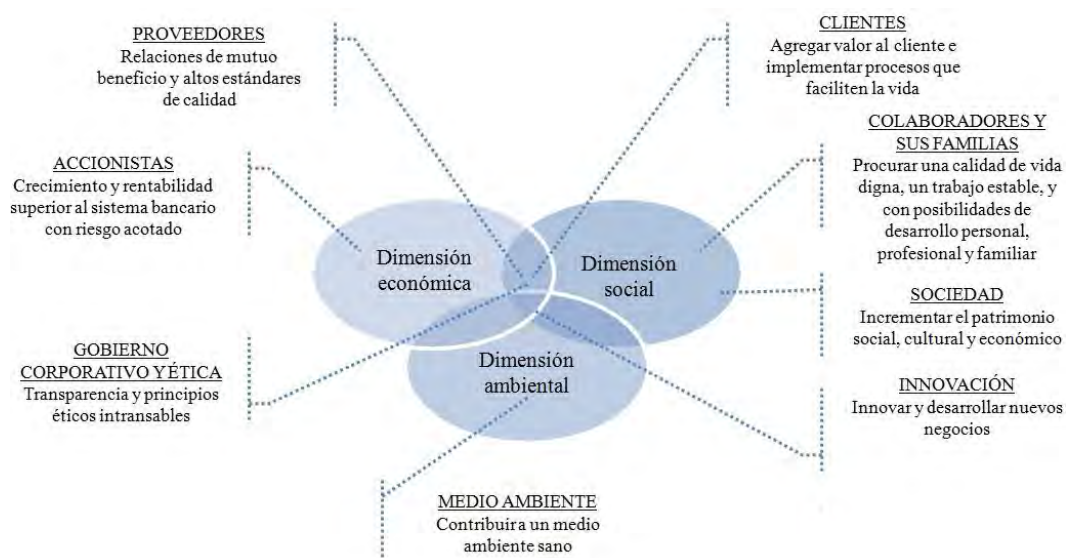


Figura 1. Dimensiones de la empresa y los diferentes actores.

Fuente: Elaboración propia con base a Mussio (s.f).

La RSC y su nivel de implementación son, hoy por hoy, una de las principales medidas de rendimiento global de una empresa y, además, también tiene un impacto significativo en el rendimiento en bolsa y en el beneplácito de inversores, propietarios, patrocinadores y la comunidad financiera (Bernal Coates, 2014). Sin embargo indicó Izuzquiza y Herrán (2010) que la RSE se ha puesto de moda y cualquier empresa de un tamaño más o menos considerable, aunque solo sea por imagen, crea su departamento de RSE.

Para los autores Daft y Marcic (2010) el modelo de la RSC se puede subdividir en cuatro criterios principales. En la Figura 2 se muestran los criterios del desempeño social corporativo.

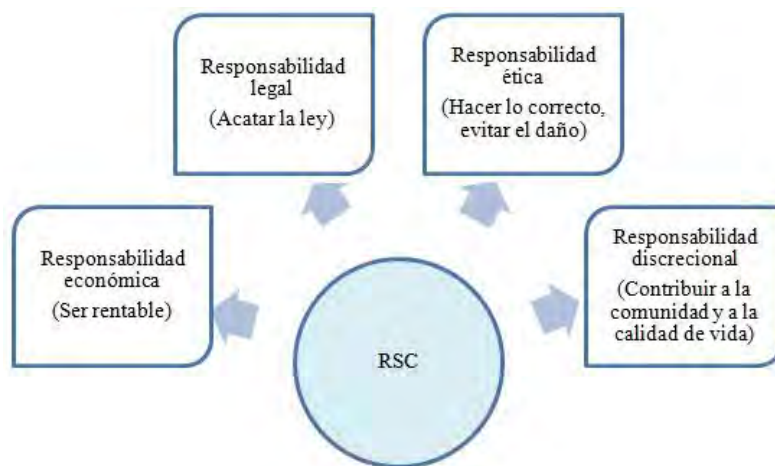


Figura 2. Criterios del desempeño social corporativo.

Fuente: Elaboración propia con base a Daft y Marcic (2010).

Existen dos enfoques desde los que se puede asumir la RSC en la gestión empresarial: el convencional, caracterizado por acciones puntuales y por una actitud reactiva por parte de la empresa; y el estratégico, que se presenta cuando se produce una planificación estratégica de la responsabilidad social, que se caracteriza por un actitud proactiva y por el diálogo entre las partes interesadas o stakeholders (Martos Molina, 2011). Mientras tanto, comentó Mussio (s.f.) que los stakeholders de una empresa hotelera son: clientes, competencia, medios de comunicación, empleados o asociados, agencias de viajes y tour operadores, grupos de presión, ecologistas, proveedores, gobiernos, ONG's, asociaciones locales, propietarios, accionistas.

Se puede encontrar respecto al proceso de gestión de la responsabilidad social que consta de diferentes fases (Ruiz, 2010):

- Identificación de los grupos de interés y de sus expectativas.
- Formulación y calendarización de planes de actuación.
- Medición y evaluación de resultados
- Comunicación de los resultados

De acuerdo a Martos (2011) la RSC cobra especial significación en el ámbito del turismo, ya que, las industrias del sector, que realizan acciones responsables en su entorno, ven más allá de sus límites y toman conciencia sobre su papel en un sistema más amplio. Desde hace algunos años, los turistas se interesan cada vez más por la situación de las zonas que visitan y las consecuencias que ese turismo puede tener para el medio ambiente y para la población local (Kastenholz & Galán-Ladero, 2009).

Como señaló Cotillo (2014) los beneficios que se pueden encontrar al implementar la responsabilidad social en el sector turismo se derivan de:

- Garantía de satisfacer requisitos de calidad exigidos por ley.
- Mantener un nivel alto de satisfacción del turista.
- Capacidad para satisfacer demandas.
- Cumplir las normas internacionales, nacionales y locales en el ámbito laboral.
- Calidad de los servicios.
- Política de transparencia.
- Mejora la calidad de vida de la población local.
- Mantener la calidad medioambiental, tan importante para la comunidad local como para el turista.
- Consecución de mayores niveles de rentabilidad.
- Eficiencia energética.
- Reducción de gastos.

Aunque las industrias manufactureras o químicas tradicionalmente han sido vistas como las más contaminantes para la sociedad, desde hace unas décadas se están considerando y analizando los impactos negativos que la industria hotelera está generando en su entornonatural, social y económico; para mitigar o reducir estos impactos negativos, las empresas hoteleras están haciendo grandes esfuerzos a través de la adopción de políticas de RSC (Rodríguez-Antón, Alonso-Almeida, & Celemín Pedroche, 2013). Por otra parte Espadas (2013) sostuvo que la RSC en el ámbito del turismo puede ser un elemento interesante para paliar algunas de las consecuencias que ha tenido el desarrollismo turístico de las últimas décadas y también para introducir un modelo de gestión turística más respetuoso con las personas y con el medio ambiente.

Mientras tanto señalaron Fernández y Cuadrado (2011) que el análisis de la aplicación de políticas de RSC en el sector hotelero ha dado lugar a diversos debates, desde cuáles deben ser las áreas operativas de implementación, hasta la conveniencia o no de llevarlas a cabo, pasando por cuestiones como el nivel de implicación con las mismas. En el sector de la hotelería hay espacio suficiente para combinar la innovación con el interés social o la sensibilidad medio ambiental con la generación de nuevas oportunidades de negocio, frente a una visión estrecha y restrictiva de la empresa, entendida como un ente competitivo y exclusivamente materialista, la RSE hace hincapié en la necesidad relacional de las organizaciones y en las posibilidades de conseguir ventajas competitivas desde la incorporación de la dimensión social y medio ambiental (Osorio & Puccio, s.f.).

Los hoteles ofrecen muchas oportunidades para desarrollar iniciativas reactivas y estratégicas de RSC, en todas sus áreas de negocio, tanto si la fase de desarrollo de la RSC es reactiva o estratégica, es fundamental identificar los puntos de intersección entre el negocio y la sociedad y saber escoger qué problema social se debe abordar, estos puntos y actuaciones pueden ser genéricos, pero deben tener un impacto concreto en la cadena de valor o de una dimensión social de contexto competitivo (Bernal Coates, 2014).

Como afirmó Alonso y Dinarés (2006) es importante resaltar que una empresa hotelera no debe presentar como un resultado de su política de RSC aquello que por normativa, y por buena práctica comercial, debería de cumplir; en algunos casos se presenta la realización de una rampa en la entrada principal de un hotel como una muestra de esa buena filosofía empresarial, sin que parezca aceptable que una solución parcial y que en muchos casos incumple los requisitos técnicos mínimos para su utilización autónoma y segura se presente como consecuencia del compromiso social de la entidad.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En la presente investigación sobre la accesibilidad y la responsabilidad social corporativa en las empresas hoteleras en Puerto Vallarta, los resultados de la investigación, corresponden al trabajo de campo realizado, en búsqueda de identificar las barreras que enfrentan estas empresas con apoyo de la aplicación del instrumento de investigación (cuestionario), con los resultados obtenidos se ha podido establecer un diagnóstico con certeza.

Las empresas hoteleras a las cuales se les ha aplicado este instrumento corresponden a los ubicados en la zona centro, siendo estos hoteles con la más larga trayectoria en el municipio presentan más carencias en cuanto a accesibilidad y responsabilidad social; estos de principio fueron concebidos sin contemplar estos temas. Los inmuebles en cuanto a su composición y estructura no cumplen con los aspectos a considerar para clasificarlo como un hotel accesible, sin embargo algunas adecuaciones se han venido realizando con el transcurso del tiempo.

Las adaptaciones así como algunas remodelaciones realizadas, figuran mayormente en cuanto al acceso del inmueble, así como en algunas de las áreas comunes, buscando la mejora en el flujo de estas áreas, esto implica creación de rampas, cambio de tipo de piso, señalamientos, baños, entre otros. Estas han sido realizadas sin el criterio de la accesibilidad, lo cual provoca que no cumplan de manera efectiva el propósito.

En cuanto a acciones ejercidas dentro de la responsabilidad social corporativa ligada con la accesibilidad, se encontró que si han empleado personas con movilidad reducida, no externaron negativas ante el posible aumento de inclusión laboral de este segmento de la población. Las empresas conocen muy poco de lo que pudieran realizar, no han tenido la suficiente orientación, por lo cual sus acciones se ven limitadas.

El área de recursos humanos también no cuenta con preparación en esta área, no se ha capacitado en aspectos de vital importancia tales como el trato de clientes con movilidad reducida en especial las personas que presentan una discapacidad o deficiencia, así como ninguna información por escrito que respalde las prácticas sobre el trato a las personas con discapacidad lo cual propicia que no sea tomado con seriedad por no estar documentado, ya que el trato que pueden ofrecer lo realizan bajo el criterio propio.

Conclusiones

La falta de accesibilidad y responsabilidad social corporativa en las empresas hoteleras analizadas impide el poder promocionarse con tales características. En ellas existe aun gran desinformación sobre lo que pudieran aplicar según la particularidad de cada inmueble, los directivos de los hoteles no han contado con alguna capacitación, asesorías, tampoco con algún manual o información sobre las posibles mejoras a realizar y el alcance de los beneficios que pudieran tener al hacerlo. Las acciones las han realizado sin un fundamento sólido, lo que ocasiona que muchas no tengan el impacto que se busca.

Se puede decir que el desconocimiento, la ignorancia de todo lo que pudieran implementar es la gran limitante entre ellos, ya que externaron tener la disposición a cambiar en busca de mejorar y lograr ser competitivos ante otros productos turísticos que sí ofrecen condiciones adecuadas para recibir el segmento de población que busca la accesibilidad o se identifica con los valores de la responsabilidad social.

Es necesario que los hoteleros busquen unificar esfuerzos, ya que para captar el este tipo de turismo se requerirá que existan las condiciones adecuadas en el destino, puesto que aun cuando el hotel tenga cierto grado de accesibilidad o responsabilidad social, el turista puede sentirse decepcionado en cuanto al destino turístico por carecer de elementos que complementen su experiencia. Se deberán desarrollar las estrategias necesarias para que de manera integral se pueda dar un cambio en la oferta turística.

Referencias

Alemán Selva, T. (2011). Turismo Accesible. *Boletín del Real Patronato sobre Discapacidad* (73), 16-19.

Alonso, F., & Dinarés, M. (2006). *El hotel accesible. Guía para su diseño, organización y gestión*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. IMSERSO. .

Bernal Coates, S. (18 de Noviembre de 2014). *Instituto Tecnológico Hotelero*. Recuperado el 16 de Diciembre de 2015, de <http://www.ithotelero.com/blog/rsc-en-hoteles-puede-el-turismo-ser-un-negocio-responsable/>

Boudeguer Simonetti, A., & Sepulveda Donoso, F. (2010). *Manual de Accesibilidad Turística para personas con movilidad reducida y discapacidad*. Chile: S.N. Turismo.

Casaldáliga, N., & Horno, S. (25 de Junio de 2012). *Hosteltur*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2015, de http://www.hosteltur.com/192100_es-sector-hotelero-socialmente-responsable.html

Cotillo Pascual, V. (16 de Septiembre de 2014). *Universidad de León*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2015, de https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/4148/12403792F_GADE_SEPTIEMBRE14.pdf?Sequence=1

Daft, R. L., & Marcic, D. (2010). *Introducción a la administración*. México: Cengage Learning.

Espadas Alcazar, M. Á. (2013). La RSC como instrumento de sostenibilidad social y medioambiental en el sector turístico. *Revista de Responsabilidad Social en la Empresa* , 13 (5, nº1), 259-270.

Expoknews. (11 de Septiembre de 2012). *Expoknews*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2015, de <http://www.expoknews.com/la-responsabilidad-social-en-los-sectores-de-turismo-y-restaurantes-una-fuente-de-oportunidades-innovacion-y-ventajas-competitivas/>

Fernández Alles, M. T. (2009). Turismo Accesible: Importancia de la Accesibilidad para el Sector Turístico. *Entelequia. Revista Interdisciplinar* (09), 211-224.

Fernández Alles, M. T., & Cuadrado Marqués, R. (Julio-Diciembre de 2011). La responsabilidad social empresarial en el sector hotelero: revisión de la literatura. (U. D. Murcia, Ed.) *Cuadernos de Turismo* , 47-57.

Izuzquiza Gasse, D., & de la Herrán Gascón, A. (2010). *Discapacidad intelectual en la empresa*. Madrid: Piramide.

Kastenholz, E., & Galán-Ladero, M. D. (2009). Turismo accesible como ejemplo de responsabilidad social en las empresas y destinos turísticos. El caso de Lousã (Portugal). *ROTUR/ Revista de Ocio y Turismo* (2), 175-194.

Martos Molina, M. (2011). La responsabilidad social corporativa en la gestión hotelera. *Turismo y Sociedad* , 12.

Mussio, V. (s.f.). *Let's go internship*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2015, de <http://www.letsgointernship.com/blog/responsabilidad-social-empresaria-en-el-sector-hotelero-una-nueva-forma-de-crear-valor>

Navarro, F. (2008). *Responsabilidad social corporativa: Teoría y práctica*. Madrid: esic.

Osorio, L., & Puccio, H. (s.f.). *Universidad de Morón*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2015, de http://www.unimoron.edu.ar/static/media/doc_11eebd5c0f7211e5b77a0800279c6c15_o.pdf

Rodríguez-Antón, J. M., Alonso-Almeida, M. D., & Celemin Pedroche, M. D. (2013). Responsabilidad Social Corporativa en las cadenas hoteleras españolas. Un estudio de casos. *Revista de Responsabilidad Social en la Empresa* , 5 No. 1 (13), 15-50.

Ruiz, M. (2010). La implantación de la responsabilidad social en la pyme. Procesos y buenas prácticas. En *Curso de Responsabilidad Social en la Gestión Empresarial. Especial referencia a las pymes*. Universidad Internacional de Andalucía (UNIA). Baeza. Mimeo.

Satorras, R. M. (2008). *Responsabilidad social corporativa. La nueva "conciencia" de las empresas y entidades*. Barcelona: Bosch.

Juguemos con las Matemáticas en el Aula

Nahina Dehesa De Gyves¹
Ixchel Morales Cabrera²

Resumen—En los planes de estudio actuales del nivel superior y medio superior se recomienda desarrollar en la asignatura de matemáticas no sólo conocimientos de la disciplina también se hacen alusión al desarrollo de habilidades y actitudes en un contexto más amplio como el de las sociedades modernas. Para ello, no basta con anexar dicha recomendación en un programa de estudios ya suficientemente saturado de temas matemáticos, se requiere de crear un espacio para la reflexión de cómo desarrollarlos. En dicha dirección, el presente documento pretende abrir un espacio de discusión a partir de una premisa principal: el aprendizaje de las matemáticas se realiza por medio de la acción y no de la repetición de información. La acción se refiere a motivar, diseñar, elaborar, problematizar, resumir y coordinar un juego cuya temática se realice en torno a contenidos matemáticos. La estrategia docente es muy importante debido a que coordinar dichas acciones no es una labor simple. En las siguientes líneas se enfatizará la posibilidad de coordinar los juegos a dos poblaciones distintas: participantes de nivel escolar básico y de nivel superior. El estudiante como coordinador de un proyecto de juego que él mismo haya elegido es un papel lo suficientemente motivante como para convertirse en objeto de estudio.

Palabras clave—inteligencia kinestésica, inteligencias múltiples, inteligencia lógica-matemática, inteligencia espacial, juegos matemáticos.

Introducción

Los constantes procesos de globalización y mundialización revisten a la educación de constantes cambios y el tomar como referente el concepto de competencias es uno de ellos. En él el papel del docente se visualiza más activo y el alumno también. Menciona Monereo y Pozo (2001) que los estudiantes las adquieren cuando son capaces de movilizar recursos (conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas), que resultan de un proceso de construcción de conocimiento que emplea la cognición estratégica y la metacognición.

En el objetivo de apoyar la capacidad de usar las matemáticas en situaciones de la vida diaria, ciudadana, personal y laboral (Zorrilla, 2007) se incluye el desarrollo de Juegos como estrategia didáctica para desarrollar contenidos matemáticos. La propuesta de intervención en el aula inicia proporcionando un juego de dominó de piezas con contenidos matemáticos.

La relación de juegos con contenidos matemáticos puede establecerse mediante el marco de análisis proporcionado por las inteligencias múltiples. Las investigaciones que se mencionarán más adelante enfatizan la importancia de emplear el cuerpo tridimensionalmente. Se aboga por una articulación entre tres aspectos: sentidos, emociones y movimientos (Hannaford, 2008). Bajo la premisa de que para aprender hay que moverse, no basta con tener la experiencia de haber jugado, se plantea el reto de diseñar un juego propio.

También hay que resaltar dos aspectos más inmersos en la propuesta, el papel del docente y el trabajo colaborativo realizado entre los estudiantes. Existe una fase posterior al juego y diseño de uno propio, la de su aplicación a diferentes públicos. Al respecto se puede mencionar el aspecto motivante existente entre los pares.

En la última y no menos importante fase de la propuesta coordinada desde el aula, se encuentra el resumen de la experiencia realizada por parte del estudiante en una videograbación. A continuación se iniciará con mayor detalle la descripción de la propuesta de intervención.

Las inteligencias múltiples y los juegos

Por otra parte, para Gardner (2013) la habilidad de simbolizar es uno de los factores más importantes que separan a los seres humanos de la mayoría de las otras especies. Señala que cada una de las siete inteligencias en su teoría cumple con el criterio de poder ser simbolizada. La inteligencia Lingüística se refiere a una sensibilidad a los sonidos, la estructura, los significados y las funciones de las palabras y el lenguaje. La inteligencia Lógico-matemática se refiere a una sensibilidad y capacidad para discernir en términos de esquemas numéricos o lógicos; la inteligencia Espacial se refiere a la capacidad para percibir con precisión el mundo visual y espacial. La inteligencia

¹ Nahina Dehesa De Gyves es Profesora del Instituto Tecnológico del Istmo, Oaxaca, México
dehesa.nahina@itistmo.edu.mx

² Nahina Dehesa De Gyves es Profesora del Instituto Tecnológico del Istmo, Oaxaca, México
dehesa.nahina@itistmo.edu.mx

Corporal- Kinestésica se refiere a una habilidad para controlar los movimientos del cuerpo y manejar objetos con destreza. La inteligencia Interpersonal hace alusión a una capacidad para discernir y responder de manera adecuada a los estados de ánimo, los temperamentos, las motivaciones y los deseos de otras personas. La inteligencia Intrapersonal se refiere a un acceso a los sentimientos propios y habilidad para discernir las emociones íntimas, conocimiento de las fortalezas y debilidades propias. Por último, la inteligencia Musical se refiere a la habilidad para producir y apreciar ritmo, tono y timbre.

En relación del juego con las inteligencias de Gardner, menciona Armstrong (2009) que emplear la estrategia del juego implica varias inteligencias (incluyendo la Kinestésica-corporal, la lingüística y la espacial), se incluye la inteligencia interpersonal porque las interacciones humanas que tienen lugar ayudan a los alumnos a desarrollar un nuevo nivel de comprensión. A través de la conversación y otras interacciones, los alumnos empiezan a convertirse en expertos del tema que están estudiando. También cabe señalar la semejanza de estructura entre el juego y la matemática, es claro que existen muchos tipos de actividad y muchas actitudes fundamentales comunes que pueden ejercitarse escogiendo juegos adecuados.

Una experiencia áulica

En el semestre lectivo de agosto a diciembre 2015 se impartió un curso de cálculo diferencial a un grupo de ingeniería industrial de primer semestre, empleándose la siguiente metodología: Primeramente se dividen los estudiantes en equipos de 4 integrantes, se les proporciona un dominó de operaciones con fracciones por equipo y se les recuerda las reglas tanto del juego del dominó, como las de aritmética. Se les proporciona de cuarenta a sesenta minutos para resolverlo. Las reglas de la Aritmética en sus modalidades con los números enteros, decimales y fracciones se han practicado desde el nivel básico y sin embargo, como lo pudimos constatar, su manejo no deja de ser un reto que puede complicar su desarrollo. Aclaremos un poco más este punto.

La razón por la cual se tiene a la Aritmética como un punto de partida (sin que forme parte del programa de estudios del nivel Superior) es porque es la base para cualquier desarrollo posterior (Trigonometría, Álgebra, Geometría Analítica y Cálculo) y observar su manejo puede funcionar como diagnóstico acerca de la actitud con la que el estudiante aborda un problema o ejercicio matemático. Si empleamos la palabra ejercicio cuando el docente menciona explícitamente una serie de pasos sencillos que debe seguir el estudiante, nos permitirá identificar con el término “problema” cuando no exista dicho asesoramiento. Así por ejemplo, dada la instrucción: “Resuelvan el siguiente dominó” podría resultar un problema para algunos o todos los participantes, pero una vez aclarada las reglas, la actividad problemática se puede convertir en un ejercicio.

Las observaciones en el aula fueron: para un buen número de los participantes pensar matemáticamente sigue siendo un problema independientemente de que estos temas los hayan estudiado con anterioridad. Cuando se les cuestiona la razón, argumentan que es debida al olvido por los años sin practicar. La tesis principal que sostiene el presente trabajo es que dicha respuesta es incompleta, la práctica frecuente de esperar a que el docente resuelva ejercicios para repetirlos casi inmediatamente ha provocado ya un condicionamiento difícil de romper.

El juego y el aula

Jugar un dominó puede ejemplificar la fractura de un ambiente tradicional en el que se espera la actuación del profesor en términos de exponer la resolución de un ejercicio o problema matemático para que, una vez resuelto por él, el alumno pueda repetir su proceso de solución. El objetivo del juego de dominó no es exclusivamente repasar aritmética, álgebra o cálculo (se pueden emplear de diversos tipos) es vislumbrar el ritmo, el tipo y el nivel de participación de cada uno de los integrantes de los equipos. La enseñanza tradicional ha privilegiado la memorización y no la aplicación de reglas matemáticas a contextos nuevos y externos al aula. En su lugar, proponemos acercar al alumno en situaciones problemáticas que pueda resolver. Para ello es necesario dejar responderlo sin la inmediata y estricta aprobación del experto.

Desarrollando tu propio juego

Enfrentarse al reto de coordinar ritmos de aprendizaje diversos con diversidad de intereses y aptitudes es un tema que se retoma en la presente propuesta. Para identificar los intereses individuales nos proponemos como primer paso retomar al grupo formado por equipos. Se les recuerda que los equipos se forman libremente entre ellos, enfatizando que trabajaran durante todo el curso de esa forma para cubrir una calificación parcial del promedio general. Ahora el reto planteado en el semestre es que los propios estudiantes diseñen y elaboren su propio juego.

La metodología empleada por el docente es la misma que la empleada para elaborar proyectos (Dehesa et al, 2015). A continuación la describimos brevemente: se fomenta la inteligencia interpersonal al platicar con los alumnos sobre sus intereses y sobre qué proyecto les interesaría realizar, a partir de ahí se pretende relacionar las matemáticas al proyecto que se realizará; posteriormente, a través del seguimiento, es cuando se revisa los componentes para verificar si fue viable su idea, en cuanto presupuesto y/o componentes.

A continuación presentamos en el Cuadro 1 el desarrollo de la elaboración de los juegos durante el semestre en términos de los objetivos pedagógicos e inteligencias involucradas:

Semana	Objetivo pedagógico	Fase	Inteligencia
1 y 2	Se decide el tipo de juego a desarrollar	Define	Intrapersonal
3	Se revisan los componentes y materiales a utilizar. Se elabora una primera propuesta.	Elabora	Interpersonal
4	Se prueba en clases con otros compañeros como jugadores	Prueba	Kinestésica
5	Se reajusta la matemática empleada o cambia de proyecto	Elabora y calcula	Lógica-matemática, espacial
6	Se aplica el juego a público	Aplica	Lingüística
7	Se realiza un reporte	Concluye	Lingüística
8	Se realiza un video	Sintetiza	Musical

Cuadro 1. Seguimiento de la elaboración de un juego.

Una vez realizado lo anterior, prácticamente se ha concluido la fase de elaboración del proyecto. Resta realizar la invitación de elaborar un video de máximo de 5 minutos como testimonio de la presentación de su proyecto para después subirlo en la página <http://www.cienciasbasicasiti.esy.es/>

Se aplica el Juego al Público

Los eventos donde se aplicó el juego fueron dos en diferentes momentos: En una feria de Ciencias realizada el jueves 3 de diciembre del 2015 en el Instituto Tecnológico y en la primaria Simone de beauvoir el 13 de noviembre del 2015. Los alumnos a quienes se aplicó el juego fueron respectivamente de nivel Superior y Básico. Las razones para considerar a dichos públicos es que coincidimos con De Guzmán (1984) acerca del objetivo primordial de la enseñanza básica y media. Para el autor no consiste en embutir en la mente del niño un amasijo de información que, pensamos, le va a ser muy necesaria como ciudadano en nuestra sociedad. El objetivo fundamental consiste en ayudarlo y ahora incluimos ayudarnos a desarrollar su (nuestra) mente y sus potencialidades intelectuales, sensitivas, afectivas, físicas, de modo armonioso. Y para ello nuestro instrumento principal debe consistir en el estímulo de la propia acción, colocándole en situaciones que fomenten el ejercicio de aquellas actividades que mejor pueden conducir a la adquisición de las actitudes básicas mencionadas. Ejemplifiquemos con un juego en acción como se pretende cubrir dicho objetivo.

El juego del Twister se compone de las siguientes partes: una lona de 1.5 X 1.5 m y una ruleta tal como se muestran en la Figura 1 y 2 respectivamente.

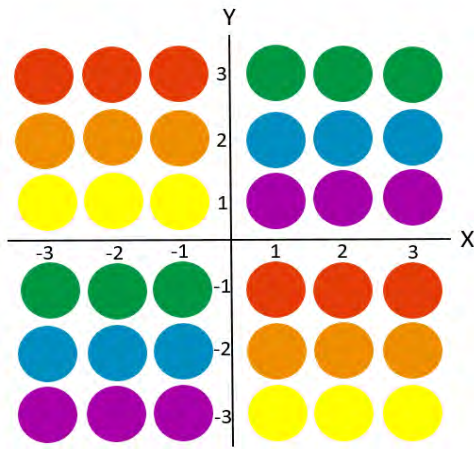


Figura 1. Lona del twister matemático.



Figura 2. Ruleta del twister matemático.

Ahora la dinámica se describe a continuación:

Parte 1. Se gira una ruleta con el propósito de obtener uno de los colores siguientes: rojo, naranja, amarillo, verde, azul, morado.

En la Primaria

Según el color de la ruleta se escoge una tarjeta en la que aparece una operación con fracciones y el alumno tiene que escoger la respuesta correcta dentro de seis posibilidades del twister que tienen el color de la ruleta seleccionada. Tal como se muestra en la Figura 4.



Figura 3. Foto del Grupo Que Participo en la Dinámica.



Figura 4. Lona con Respuestas De preguntas del Twister.

En el Instituto Tecnológico

Según el color obtenido, el participante ubica en el plano de la figura 1 un punto del mismo color al mismo tiempo que indica su coordenada. En caso de identificar el punto correctamente pasa a la siguiente ronda, en caso contrario será eliminado.



Figura 5. En la Prueba del Juego.



Figura 6. Explicación de la
Dinámica



Figura 7. Demostración del Juego

En la Feria de Ciencias se realizó una encuesta a 40 estudiantes, organizadas en 12 equipos. De los 40 participantes 38 pasaron a la primera ronda, es decir, pudieron ubicar el punto de forma correcta (tomando en cuenta que ellos mismos seleccionaron el punto). En la segunda ronda 36 participantes ubicaron correctamente el punto, en la tercera ronda 34, en la cuarta ronda 30, en la quinta 21, en la sexta 12 y en la séptima ronda solo quedaron 6. En dicho reporte podemos ver que para un alumno de nivel superior no es inmediata la ubicación de un punto (dentro de seis posibilidades) en el plano mediante la coordinación con su cuerpo.

Conclusiones

Las acciones matemáticas de contar, operar los números y visualizar no sólo se deben ejercitar en un contexto en la que el único objetivo sea repetir lo que realiza el docente con el Álgebra y la Aritmética desarrollada en el pizarrón. Para pensar soluciones, tener la posibilidad de plantearlas sin temor a ser rechazado y reflexionar sobre lo realizado es necesario contar con un contexto diferente. Si un aspecto fundamental en la formación de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática es la necesidad de resolver problemas que aquejan en su contexto inmediato. ¿Qué más inmediato puede existir que nuestro cuerpo? La dinámica del Juego tampoco le es ajeno al estudiante, sabe que respetar o no sus reglas con lleva a consecuencias acordadas. No hay que olvidar que el juego es un medio con el cual convergen las diferentes inteligencias y no es un fin en sí mismo. En dicha interacción es mayormente importante señalar la tolerancia a las limitaciones de los miembros del equipo y la búsqueda de potencializar las cualidades ya existentes de sus miembros. Al mismo tiempo, se puede hacer consciente y es necesario decirlo a los alumnos, que el tiempo dedicado a ello es invertido a desarrollar una inteligencia intrapersonal e interpersonal. Bajo dicho enfoque no es mayormente importante cubrir todos los temas del programa escolar con respecto a la forma de cubrirlo. Ubicar puntos en el plano cartesiano es un ejercicio recurrente en sus cursos anteriores de geometría analítica y el cálculo diferencial, equivocarse al practicar dicha actividad se debe hacer en un ambiente alterno al de la evaluación tradicional. Y aunque la existencia de la evaluación escrita es necesaria, se puede complementar con acciones como las mencionadas. Como docentes debemos preparar el terreno para que el alumno se sienta relajado y pueda con ello llegar a deducciones con grado de complejidad crecientes.

Referencias bibliográficas

Armstrong, T *"Las inteligencias múltiples en el aula: guía práctica para educadores,"* Editorial Paidós Educador, 2009.

De Guzmán, M. *"Juegos Matemáticos en la enseñanza facultad de matemáticas"*, universidad complutense de Madrid, publicado en actas de las iv jornadas sobre Aprendizaje y Enseñanza de las matemáticas, Sociedad canaria de profesores de matemáticas Isaac Newton, Santa Cruz de Tenerife, 10-14 septiembre 1984.

Dehesa De Gyves, N., J.W. Regalado y A. Orozco *"Desarrollo y consecuencias de la alfabetización matemática en el nivel de educación superior,"* III Congreso Nacional de Expresiones de Cultura Escrita en Instituciones de Educación Media Superior y Superior, Universidad Autónoma de Tlaxcala, 7 de octubre de 2015.

Gardner, Howard *"Inteligencias múltiples: la teoría en la práctica"*, Editorial Paidós. 2013.

Hannaford, Carla *"aprender moviendo el cuerpo. No todo el aprendizaje depende del cerebro,"* Editorial Pax México. 2008.

Monereo, C. J. I. Pozo. *"Competencias para (con) vivir con el siglo XXI,"* en cuadernos de Pedagogía (en línea), No. 370. Monográfico, consultada por Internet el 20 de agosto del 2008. Dirección de internet: http://didac.unizar.es/jlbernal/did_artcomp.pdf

Zorrilla Alcalá, J. F *"desarrollo de habilidades verbales y matemáticas 1,"* editorial AGO. 2007.

o de un sistema de medición de consumo de servicios residenciales

M.C. José Manuel Dehesa Martínez¹, M.E. Alicia Velarde Alvarado², M.E. Blanca Teresa López Sanmartín García³,
Ing. Guillermo Fernández Alcalá⁴, Ing. Tomas Martínez Martínez⁵

Resumen—En la actualidad el tema del ahorro energético se ha vuelto muy común debido a los grandes trastornos que está sufriendo nuestro planeta y han ocasionado en parte desastres naturales. Ahorrar energía es el camino más eficaz para reducir las emisiones contaminantes de CO₂ (dióxido de carbono) a la atmósfera, y por tanto detener el calentamiento global del planeta y el cambio climático. Por cada kilovatio/hora de electricidad que ahorremos, evitaremos la emisión de aproximadamente un kilogramo de CO₂ por la central térmica donde se quema carbón o petróleo para producir esa electricidad. Este trabajo consiste en implementar un dispositivo electrónico para monitorear las variables de consumo de tipo residencial (agua, energía eléctrica y gas) en una vivienda, con la finalidad de crear una cultura de ahorro haciendo un uso eficiente de ellos a través de la estrategia de la medición, la cual es presentada por este dispositivo de forma amigable al usuario para que él mismo pueda identificar patrones diferentes de consumo y lograr la meta de ahorro en los energéticos.

Palabras clave—Instrumentación, Monitoreo, Ahorro Energético, Microcontroladores.

Introducción

Conforme ha ido aumentando el nivel y calidad de vida de las sociedades industrializadas se ha incrementado el consumo energético, lo que ha originado la desaparición progresiva de los recursos energéticos. El consumo de la energía en los últimos años se ha incrementado a tasas elevadas, del orden del 2,4% anual, y junto a ello el consumo de energías provenientes del petróleo. Así en un periodo de 21 años (1999 – 2020) el consumo de derivados del petróleo se incrementará en un 59%, a pesar de los periodos de tensiones que ha vivido la economía mundial. La única alternativa a la crisis energética inminente es una reducción en el consumo de energía, de no ser humanidad sufrir una auténtica pandemia.

Una situación similar pasa con el agua, ya que debido a la población demanda grandes cantidades del vital líquido el cual se obtiene de la extracción de los mantos acuíferos de manera descontrolada e irracional, y los cambios climáticos que está sucediendo está causando que haya periodos de sequías prolongados, lo que conlleva a que los mantos frías no tengan tiempo de recuperarse y en consecuencia a escasear el vital líquido. Cuando ahorramos agua también ahorramos energía ya que el agua es impulsada por bombas eléctricas para que llegue a nuestras ciudades.

Es por eso y por todo lo anterior, de la importancia de adquirir una cultura de ahorrar energía y el mejor lugar para iniciar es el lugar donde vivimos, nuestras casas.

Descripción del Problema

Antecedentes

Una de las maneras más eficaces para ahorrar en los consumos energéticos de nuestros hogares es la medición, si nosotros no tenemos la cultura o costumbre de estar midiendo lo que consumimos, muy difícilmente vamos a conseguir el objetivo de ahorrar.

Por lo anterior, se planteó el presente proyecto, que consiste en un dispositivo electrónico de medición en el cual se monitorea en todo momento el consumo de agua, energía eléctrica y gas de una vivienda. La información de dichos consumos es mostrada de una manera gráfica amigable y sencilla para el usuario a través de una pantalla LCD (por sus siglas en inglés, Liquid Crystal Display).

Es importante remarcar que esta aplicación electrónica no es un dispositivo regulador que limite el consumo de recursos energéticos de los servicios residenciales en una vivienda, sino que, la innovación característica

¹ M.C. José Manuel Dehesa Martínez es Profesor de Ingeniería Eléctrica en el Tecnológico del Istmo, Oaxaca.

jmdehesa@itistmo.edu.mx

² La M.E. Alicia Velarde Alvarado es Profesora de Tecnologías de la Información en la Universidad Interamericana para el Desarrollo, Campus Juchitán, Oaxaca. velarde2402@hotmail.com

³ La M.E. Blanca Teresa López Sanmartín García es Profesora de Ingeniería Industrial en Tecnológico del Istmo, Oaxaca. btsanmartin@hotmail.com

⁴ El Ing. es Guillermo Fernández Alcalá es Profesor de Ingeniería Civil en el Tecnológico del Istmo, Oaxaca. gmofoeza_63@hotmail.com

⁵ Ing. Tomas Martínez Martínez es Profesor de Ingeniería Eléctrica en el Tecnológico del Istmo, Oaxaca. tomas_mtz_mtz@hotmail.com

primordial de este desarrollo radica en que gracias a la manera en como este dispositivo presenta la información a los habitantes de una vivienda de sus propios consumos residenciales, hace o convierte al propio habitante de la misma, en un organismo regulador al estar vigilando sus consumos que es haciendo a cada momento.

Medición convencional de los servicios energéticos residenciales.

En este proyecto nos enfocaremos en la medición de los tres servicios básicos de los que consta cualquier vivienda de nivel medio en nuestro país (México). Dichos servicios son agua, luz y gas.

Para que los usuarios podamos gozar de servicios residenciales de consumo, las compañías que nos los proporcionan nos hacen llegar un recibo (generalmente mensual), donde plasman nuestro consumo y su costo para que a su vez ellos nos puedan cobrar por el servicio prestado. Para cada servicio existe un medidor especial dependiendo de lo que se quiere medir.

Medidor de agua convencional.

Para medir el agua que consumimos en nuestra vivienda, se utilizan medidores generalmente de tipo velocimétrico como se observa en la Fig. 1, el cual se trata de un dispositivo instalado dentro de un conducto cerrado por el cual pasa un flujo de agua.

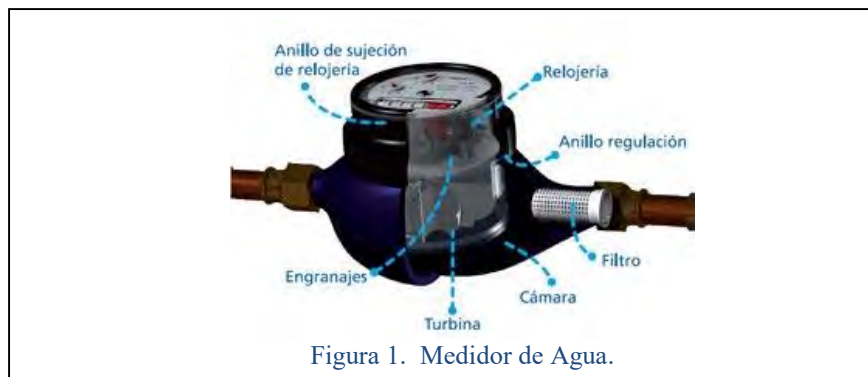


Figura 1. Medidor de Agua.

Posee una turbina interna que rota sobre su eje el cual está ubicado en posición vertical, perpendicular al flujo del agua. El agua hace rotar la turbina. La velocidad de rotación de la turbina es directamente proporcional a la velocidad del flujo del agua. En función de esta relación se calcula el volumen total de agua que atraviesa el medidor. El mecanismo de la turbina transmite a través de engranajes, la cantidad de vueltas que gira, y en base a ellas, el totalizador o numerador las traduce en una medida de volumen.

Medidor de gas de tanque estacionario convencional.

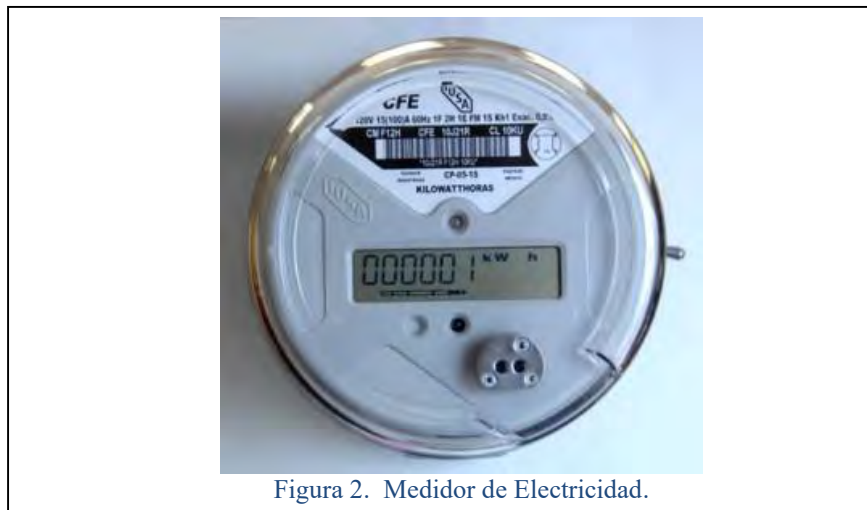
El gas que normalmente se consume en los hogares puede ser gas licuado de petróleo (gas LP) o gas natural, y se puede medir si el gas que se usa en el hogar proviene de un cilindro y se quiere medir el consumo, se debe conocer la capacidad del cilindro: existen de 20, 30 y 45 kilos.

Para definir el consumo por un periodo dado, hay que saber el tiempo aproximado que dura el gas del cilindro, desde que se instala hasta que se termina. Para calcular el consumo diario, basta dividir la cantidad de kilos entre el número de días que dura la carga del cilindro. Ejemplo: si el cilindro era de 30 kilos y tardó 15 días en terminarse, el consumo promedio fue de dos kilos de gas por día.

Si el gas que se consume en un hogar proviene de un gasoducto y se quiere conocer el consumo, es más difícil que en el caso de los cilindros, pues cada vivienda cuenta con un medidor de tipo velocimétrico muy similar a los usados para contar agua. Para saber cuánto se consume, se sugiere tomar la lectura del medidor para un periodo dado.

Debemos anotar lo que dice el medidor y la fecha, y al paso de uno o más días (dependiendo del periodo que se quiera medir) tomar de nuevo la lectura y anotar la fecha. La diferencia entre la primera y la segunda lectura equivale al consumo de gas en el periodo. Si esta cantidad la dividimos entre el número de días que pasaron entre la primera y la segunda lectura, nos dará el consumo de gas en un día.

Medidor de electricidad convencional. En una casa se puede medir el consumo de electricidad de dos maneras: utilizando el medidor que se presenta en la Fig. 2 que la empresa eléctrica instala en los domicilios de los usuarios para el cobro del servicio, o mediante la factura (recibo).



El consumo en kilowatts-hora (kWh) es el resultado de la diferencia entre la lectura que se realiza al inicio de un periodo y la que se hace al final del mismo. Ejemplo: si la primera lectura que hizo usted fue de 5315 y la actual es de 5428, el consumo del periodo es de 113 kWh.

En el segundo caso, (usando la factura para determinar el consumo), lo que hay que definir, primero, es el número de días (generalmente dos meses), que constituye el periodo del cobro. Para calcular el consumo diario promedio, lo que se hace es dividir el número de días del periodo entre el consumo registrado en la factura. Ejemplo: si en su factura aparece que el consumo registrado en el periodo fue de 120 kWh, al dividir esta cifra entre 60 (el resultado indica que el consumo diario fue de 2 kWh).

Definición del problema.

El consumo de los recursos energéticos del planeta ha permitido un desarrollo sin precedentes de la sociedad actual, sin embargo esto lleva asociado diversos problemas:

Agotamiento de los recursos: La mayor parte de los recursos energéticos que se consumen actualmente tienen su origen en fuentes de energía no renovables, como son el petróleo, el carbón y el gas natural. El agua es una fuente de energía renovable, siempre y cuando se controle cuidadosamente su uso, tratamiento, liberación y circulación, de lo contrario se considera un recurso no renovable.

Sociedad de consumo: Existe una creciente demanda de recursos energéticos para mantener el ritmo de consumo, cada vez mayor, de la sociedad actual.

Contaminación ambiental: El calentamiento global, el incremento del efecto invernadero o la destrucción del hábitat natural, se encuentran íntimamente ligados a los hábitos energéticos actuales y a la emisión de gases contaminantes.

Todos estos problemas ponen de manifiesto la insostenibilidad del sistema actual. Por ello, después de asumir un cambio de modelo de desarrollo, se abren dos vías principales para hacer frente a la problemática en materia de energía: de una parte la consecución del ahorro y eficiencia energética, y por otra la sustitución progresiva de las fuentes de energía convencionales por fuentes de energía renovables.

Se hace necesaria la implicación de cada uno de nosotros para conseguir un consumo energético responsable y que mejor que empezar por el lugar donde vivimos, nuestros hogares. Una de las estrategias más eficaces para empezar a adquirir una cultura de ahorro o hacer uso eficiente de los recursos energéticos en el hogar es la tarea de adoptar una cultura de medición.

El dispositivo de monitoreo de variables de consumo energético propuesto en este trabajo, se diferencia de los medidores convencionales por varias características las cuales son: mide los tres servicios energéticos básicos en una vivienda en un solo aparato o dispositivo, presenta la información del consumo diario/mensual en forma de semáforo, presenta la información de las variables monitoreadas en forma histórica, es equipado con una alarma visual (luz roja intermitente) que nos alerta cuando estamos sobrepasando un nivel de consumo pre-establecido, a parte de medir y presentar el consumo de gas, también muestra la cantidad de gas restante existente en el interior del tanque estacionario con la finalidad de que el usuario nunca se quede sin el aprovisionamiento de energético.

Aplicaciones de Sensores para medición de consumos residenciales.

Hoy en día muchos de los sensores existentes traen una electrónica embebida para que puedan ser conectados “directamente” con dispositivos lógicos programables y poderlos manejar y controlar con cierta facilidad.

Dicha electrónica junto con el sensor son encapsulados en empaquetados y presentaciones diferentes según sea la función que vayan a desempeñar.

Cabe mencionar que para este proyecto se buscaron sensores comerciales que pudieran ser fácilmente adaptados o adheridos a los medidores convencionales instalados previamente por las diferentes compañías y servicios residenciales y poder adquirir la lectura de consumos a través de ellos sin necesidad de tener que abrirlos, romperlos o modificarlos evitando al mismo tiempo tener algún problema de carácter legal con alguna de las empresas que ofrecen este tipo de servicios. Los sensores que se escogieron conviven sanamente con los medidores que utilizan e instalan las compañías de servicios residenciales.

Sensores de efecto Halla para medición de consumo de agua.

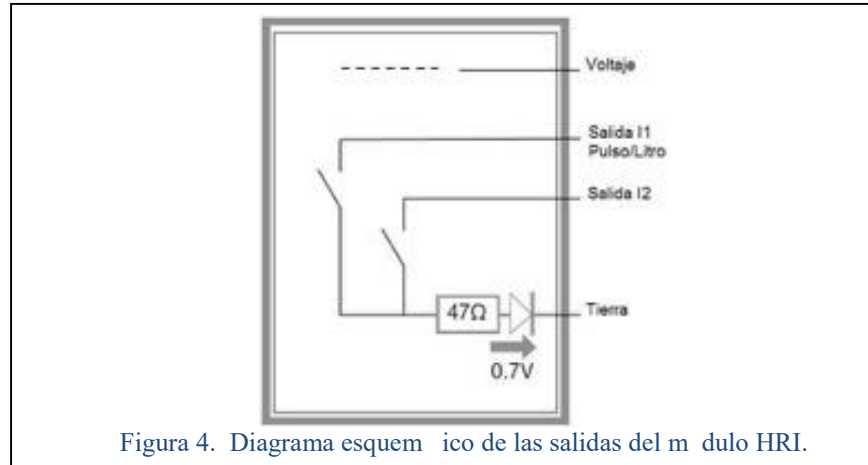
Para medir el consumo de agua en esta aplicación, se utilizó un sensor que traduce el flujo de agua en pulsos de DC, y para ello se utilizó un sensor universal comercial llamado HRI de la marca Sensus (ver figura 3), el cual es compatible para ser instalado en las carcasas de los medidores que pone la compañía de agua para llevar la cuenta de consumo en las viviendas.



Figura 3. Sensor Universal para contadores de agua HRI.

El HRI es un sensor de impulsos de alta resolución que también reconoce el sentido del flujo, y la medición la hace en base a las vueltas que da la relojería del medidor convencional mecánico al paso del flujo de agua. Dichos medidores mecánicos ya están preparados para aceptar este tipo de sensores electrónicos.

Este sensor cuenta las revoluciones que da la relojería del medidor de agua al paso del flujo con la ayuda de un sensor de efecto Hall, y en base a eso calcula los litros que pasan por el medidor. Una vez que el sensor ha contabilizado un litro manda a su salida una apertura y cierre de su contacto de un cierto ancho.

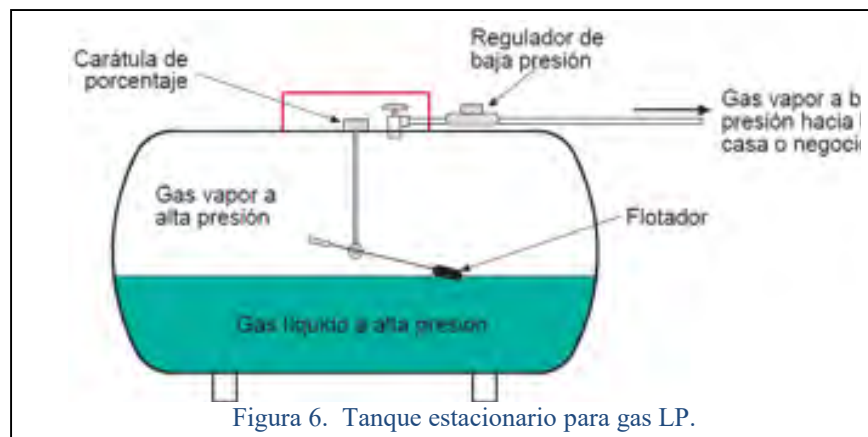


La salida de pulsos resultantes I1, se cerrará en el momento que contabilice el paso de un litro de agua. La duración de los impulsos de salida es de 124 ms, el cual es tiempo suficiente para detectarlo con el micro-controlador.

Aplicación de un sensor de efecto Hall para medir consumo de gas en un tanque estacionario

El diseño de esta aplicación solo contempla la medición del nivel de gas en tanques estacionarios, no mide flujo ni presión de gas, pero puede medir el nivel de cualquier tanque estacionario.

Para medir el nivel de gas la aplicación utiliza un sensor comercial de la marca Rochester. Dicho sensor entrega a la salida un nivel de voltaje analógico de 0 a 3 de CD el cual es conectado a un convertidor analógico digital del micro-controlador para leer el nivel de voltaje proporcional al nivel de gas que tenga en su interior el cilindro (ver figura 2-6).



La forma como se mide el nivel de gas en un tanque estacionario es a través de un mecanismo que consiste de un flotador el cual transmite el movimiento (nivel del líquido) por medio de una flecha al exterior del tanque donde se encuentra la carátula indicadora del porcentaje de líquido del tanque estacionario. La carátula de porcentaje de gas que trae electrónica embebida, consiste de un módulo sensor de efecto Hall, el cual entrega a la salida un voltaje analógico proporcional a la posición de la aguja indicadora de la carátula.

Aplicación de un transformador de corriente de tipo toroidal para medir consumo de electricidad.

Una de las propuestas para medir consumo de energía en este trabajo, era la de incorporar en el dispositivo de una aplicación comercial que basa el sensado de consumo de energía en el uso de transformadores de corriente de tipo toroidal. Pero debido a que son muy caros se desistió en emplearlos para este proyecto. Este tipo de transformadores de corriente son muy usados en la industria por su alta linealidad, confiabilidad, baja inmunidad a ruido y poca circuitería necesaria para adecuarlos a un diseño. Este dispositivo entrega a la salida una señal de pulsos cuadrados de 5 volts para que pueda ser conectado con otros dispositivos digitales y que dependiendo del consumo de energía varíe la frecuencia de dichos pulsos.

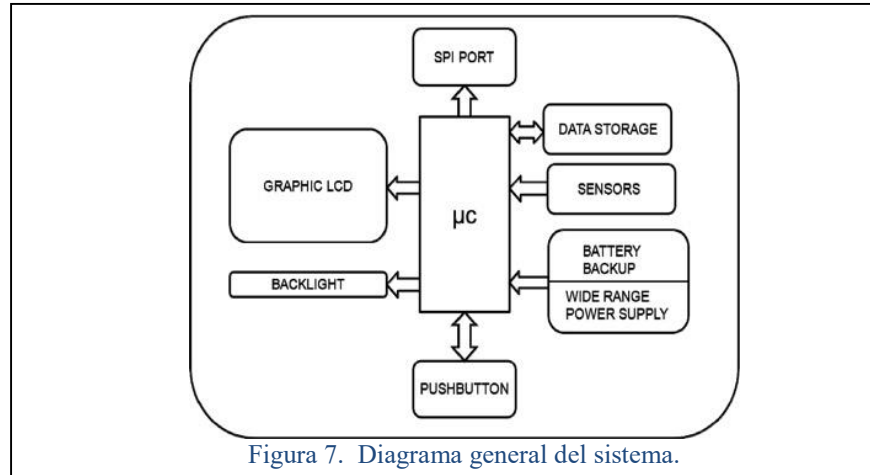


Figura 7. Diagrama general del sistema.

En la figura 8 se muestra el diagrama a bloques completo de la tarjeta electrónica. En él se puede observar los diferentes periféricos y sus sistemas de comunicación con la unidad central, el µC.

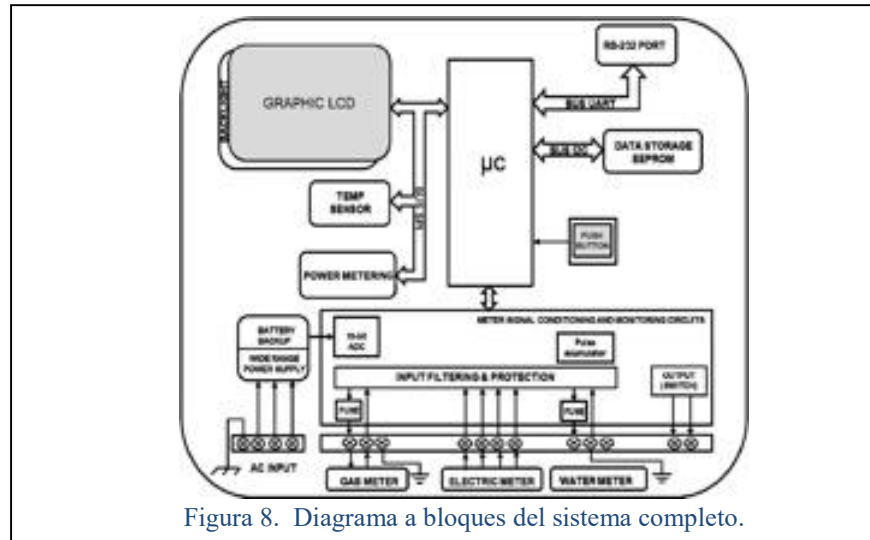


Figura 8. Diagrama a bloques del sistema completo.

Para hacer funcionar esta aplicación se diseñó una tarjeta electrónica, con un micro-controlador Microchip PIC24FJ64GA004. Los elementos de la tarjeta para el monitoreo de variables de consumo residencial son los siguientes: para la alimentación de la tarjeta electrónica y de todos sus periféricos se incorpora una fuente de voltaje universal conmutada, el monitoreo del agua se utiliza una entrada de lectura de pulsos digitales, para lograr una mayor precisión se utiliza un transductor que da un pulso por cada litro, el monitoreo del gas utiliza el ADC de 10 bits que trae integrado el micro-controlador, se utiliza un transductor, el cual convierte el nivel de gas que tiene en su interior un tanque estacionario en un voltaje proporcional a ese nivel, para el monitoreo de la temperatura ambiente se utiliza un sensor térmico, el cual entrega la lectura de temperatura en forma digital en formato de una palabra digital de 13-bits complemento a 2, a través del puerto SPI del micro-controlador, el monitoreo de la variable de energía eléctrica se utiliza un C.I. el cual mide el consumo de energía o potencia consumida. El cual toma la señal de unos transductores de corriente (CT's), los cuales se conectan en los cables de alimentación principal de la casa, la tarjeta electrónica también cuenta con 2 botones o interruptores (pushbuttons), uno de ellos es el principal, pues aparte de que sirve como interfaz con el usuario, también es con el que se puede operar toda la lógica que tiene programada la tarjeta. También el botón principal cuenta con la particularidad que se ilumina de colores y esta es utilizada en la lógica implementada como una señal de advertencia visual para indicarle al usuario que ha sobrepasado un nivel establecido de consumo de alguna variable residencial. Para desplegar la medición de los datos, se utiliza una pantalla de cristal líquido (LCD). Aunado a esto la tarjeta electrónica cuenta con una salida de relevador que puede ser utilizada para activar una alarma o algún otro dispositivo.

Arquitectura del Software

En los sistemas embebidos existen módulos de software que están estrechamente ligados al Hardware. Es deseado que los módulos de software sean separados en varias capas o niveles. Cada nivel depende únicamente del nivel superior o inferior adyacente a él. La arquitectura por niveles agrega flexibilidad a un sistema y también ayuda a la re-utilización de código.

En nuestro sistema tenemos cuatro niveles, el nivel de interface con el Hardware, el nivel de los drivers, el nivel del sistema y el nivel de la aplicación. La tarjeta es diseñada para que el micro-controlador pueda comunicarse con varios dispositivos internos a la aplicación a través de comunicaciones seriales de forma externa la comunicación disponible es a través de un puerto UART y se ocupa para leer los datos de la memoria EEPROM que se encuentra externa al micro pero interna a la aplicación.

El proceso de lectura del gas se lleva a cabo leyendo la señal analógica que llega del transductor de nivel del tanque a la entrada de un canal del ADC para poder digitalizarla y convertirla a porcentaje. Para el caso del agua, el transductor de litros a pulsos se conecta a la entrada Input/capture del micro-controlador y cada vez que pasa un litro de agua por él se captura para su contabilización.

El proceso principal del sistema de telemetría se divide en 5 estados. El primer estado se utiliza para obtener el consumo de energía a través del tiempo cada segundo. Haciendo la diferencia entre la lectura anterior junto con la nueva se obtienen los watts por segundo consumidos. El segundo estado se utiliza para obtener el nivel de gas actual del tanque estacionario y por ende el consumo que se ha tenido. El tercer estado se utiliza para leer los pulsos de agua y contabilizar los litros consumidos. El cuarto estado se utiliza para estar verificando el nivel de la batería de respaldo para mandar o no señal de alerta. El quinto y último nivel es usado para controlar el voltaje que alimenta a los LEDs del backlight del display de LCD a través de la salida PWM del micro-controlador.

Conclusiones

El contar con un dispositivo de fácil lectura que permita medir el consumo de los recursos como la energía eléctrica, gas y agua en los hogares, ayudará a crear la cultura para un mejor aprovechamiento de los mismos. La ventaja principal proporcionada por este dispositivo es que permite monitorear el consumo de tres recursos desde un solo dispositivo, su propósito principal está orientado a la conservación del medio ambiente.

Las líneas de trabajo futuro están orientadas principalmente a la mejora del dispositivo dotándolo de conectividad a internet para permitir el monitoreo de consumo de forma remota, así como agregarle funcionalidad para que no sea solo un dispositivo de monitoreo sino que también permita ejecutar acciones para reducir el consumo de los recursos.

Referencias

Brooke, John, System Usability Scale (SUS), desarrollado en Digital Equipment Corporation. © Digital Equipment Corporation, 1986.

Davis, F. Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. MIS Quarterly 13 (1989) 319-340.

Curtis, Kurt E., "Designing Multi-tasking Firmware without an RTOS", MASTERS Conference 2005, Curso 726 MTS, México 05 de Abril, 2005. pp. 2 - 19.

López, Gustavo, "Programación en C", Mabe Tecnología y Proyectos, 03 al 11 de Junio 2004.

Ehsan Abdi-Jalebi, Richard McMahon, High-performance low-cost Rogowski transducers and accompanying circuitry, IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, Vol. 56, No. 3, 2007, 753-759.

Cooper W., Helfrick A. Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de Medición.

El software como herramienta auxiliar para la adaptación curricular en ambientes cambiantes de aprendizaje

Juan Carlos De la Cruz Castillo¹, Lic. José Juan Ulín Ricárdez²,
MIPA. María Berzabé Vázquez González³ y MA. José Manuel Aguilar Cruz⁴

Resumen—Una de las tendencias educativas que cada vez gana más terreno en la actualidad tiene que ver con el aprendizaje adaptativo, y prueba de ello son los cursos MOOC's que se han vuelto muy populares. Este artículo presenta un análisis acerca de cómo un sistema de software es un elemento clave para la adaptación curricular y cómo a su vez este mismo se puede utilizar como complemento de las nuevas tendencias educativas, como lo son: Aprendizaje adaptativo, analíticas de aprendizaje y MOOC's entre otros; lo cual conlleve a fortalecer la personalización del aprendizaje para potenciar las capacidades individuales de los alumnos y que estos puedan cumplir con los objetivos propuestos dentro de la planeación educativa de una manera más eficiente.

Palabras clave—educación personalizada, analíticas de aprendizaje, educación y tecnología.

Introducción

Según Reigeluth, C. (2012), existe un consenso general respecto a que los alumnos aprenden a ritmos distintos y tienen necesidades de aprendizaje diferentes. Sin embargo, nuestros sistemas educativos se basan en contenidos y plazos prefijados para todos los alumnos. De acuerdo al mismo Reigeluth, el sistema actual (gestado en la era industrial) fue diseñado para clasificar a los alumnos: aquellos que no podían llevar el ritmo de los más capaces eran desechados para servir como obreros; cosa beneficiosa para aquella época pero que en la nuestra ha acarreado diversos problemas. En ese tenor, Zapata-Ros (2013, p.3) señala lo siguiente:

"La gente no está conforme porque el producto no asegura los resultados esperados. Por parte de los usuarios, estudiantes, egresados y familias, que no encuentran colocación en consonancia con la etiqueta y por parte de los empleadores que no obtienen lo que necesitan ni en la cantidad (no hay correspondencia entre titulaciones y demanda de empleo) ni en la calidad esperada (la competencia es teórica y libresca y no capacita para hacer)."

Como respuesta a esto, varios autores sugieren cambiar a un modelo cuyo objetivo sea el de potenciar las capacidades individuales del alumno en vez de clasificarlos, un modelo que encuentra forma en la idea de la educación personalizada. Esta idea se basa precisamente en el principio de que todos los seres humanos somos distintos y que la educación debe ser adaptada para poder alcanzar el mayor potencial posible.

Aunque existen estrategias (y usadas actualmente en la educación) que pretenden adaptar el contenido de acuerdo a las necesidades específicas de los alumnos y sus aptitudes, como pueden ser adaptación curricular o diseño instruccional, ahora es cuando la capacidad tecnológica puede ser un aliado perfecto para el desarrollo de la educación personalizada como una alternativa factible a la educación tradicional.

Por ello, en este trabajo se plantea analizar algunos de los requisitos y problemas a los que se enfrenta la implementación de la individualización de la enseñanza y sus herramientas, y cómo podrían solventarse estas necesidades haciendo uso de la capacidad tecnológica existente.

Descripción del Método

¹ Juan Carlos De la Cruz Castillo es estudiante de Ingeniería en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco. juan.carlos.cc@outlook.com(autor corresponsal)

² El Lic. José Juan Ulín Ricárdez es profesor del Departamento de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México ulinjr@gmail.com

³ La MIPA María Berzabé Vázquez González es profesora del Departamento de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México vazquez.berzabe@gmail.com

⁴ El MA José Manuel Aguilar Cruz es profesor del Departamento de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México jmaguilarcruz@gmail.com

El análisis se basa en los tres apartados descritos a continuación:

- Requisitos de la educación personalizada, es decir, cosas que diversos autores consideran imprescindible para la implementación de ésta en las aulas.
- Problemas que los maestros enfrentan al planear sus clases.
- Herramientas tecnológicas existentes que brindan soluciones a requisitos y problemas similares a los encontrados.

Para hallar los requisitos se analizan distintos documentos de autores que hayan investigado previamente acerca de los temas: educación personalizada, adaptación curricular, diseño instruccional, analíticas de aprendizaje, entre otros; de forma que se identifiquen las condiciones necesarias para personalizar la educación en las aulas.

Los problemas de los maestros se averiguan mediante una encuesta realizada a profesores de educación superior en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, la Escuela Normal del Estado de Tabasco “Rosario María Gutiérrez Eskildsen” y Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, realizándose en total 37.

Las herramientas tecnológicas se identifican en base al conocimiento y experiencia de los autores, que forman parte del área de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Villahermosa.

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Nótese que al haber un par de sub-secciones en la sección II, hemos introducido subtítulos con letra *inclinada*. Las sub-secciones deberán ser arregladas como mostramos aquí. Mostramos en el Cuadro 1 un ejemplo de un análisis estadístico.

Resultados

García (2012) señala que en la educación personalizada es necesario que los docentes pongan de su tiempo para organizar, planear, pero esencialmente conocer a sus pupilos y hace hincapié en dos aspectos cruciales: “saber cómo aprenden nuestros alumnos y de qué conocimientos parten”; información que es útil para determinar los contenidos y las metodologías que mejor produzcan un aprendizaje de parte del alumno. Por tanto, a raíz del trabajo de García se puede determinar que es indispensable conocer dos aspectos fundamentales: Cómo aprenden los alumnos, que correspondería con los estilos de aprendizaje con el que cuentan los estudiantes y de qué conocimientos parten, que bien podrían ser las competencias adquiridas hasta ese punto por el alumno.

Por otra parte, Duk et al. (2005) indica que, para realizar la adaptación curricular, los profesores deben tener habilidad para “reconocer las características y necesidades de sus alumnos” así como para “ajustar la respuesta educativa en función de sus necesidades de aprendizaje”. Las necesidades de aprendizaje pueden enmarcar diversos elementos, tales como el programa de estudios del centro de estudios, las competencias y objetivos enmarcados dentro de los planes de materias de una carrera, etcétera. Entre las características y necesidades de los alumnos, señala la realidad socioeducativa del grupo, así como las características individuales de los alumnos.

Reigeluth (2012) va más allá y describe un nuevo modelo educativo más acorde a la época de la *sociedad de la información* en base a los siguientes principios: “centrado en el aprendizaje, centrado en el alumno, aprender haciendo, avance basado en logros, instrucción personalizada, evaluación basada en criterios, aprendizaje colaborativo y aprendizaje placentero”. Adicionalmente, describe un sistema que funcione como apoyo a este nuevo modelo, al que llama “Sistema Personalizado de Educación Integral” (SPEI) y que sería la herramienta que facilitaría al docente el desempeño de su nuevo rol dentro de este modelo. Este sistema contaría entre sus funciones principales almacenar los registros de aprendizaje, brindar el área para planeación del contenido y objetivos en base a cada alumno, poner a disposición de éstos un espacio por el cuál reciben la instrucción de acuerdo a la planeación realizada y finalmente, un espacio para evaluar el aprendizaje de los alumnos.

Por otra parte, en las encuestas se obtuvieron los siguientes resultados

Pregunta 1. De la siguiente lista de términos, marque con una equis aquellos que conozca	
Adaptación curricular	76 %
Educación personalizada	70 %
Aprendizaje adaptativo	43 %
Diseño instruccional	24 %
Analíticas de aprendizaje	22 %
Pregunta 2. La planeación e instrumentación de clases de sus materias las realiza de forma que:	
Cada actividad de aprendizaje es diseñada intencionalmente tomando en cuenta los diversos estilos de aprendizaje	76 %

Las actividades se van diseñando a lo largo del curso conforme a las características del grupo	35 %
Cada actividad de aprendizaje es diseñada sin tomar en cuenta los diversos estilos de aprendizaje	16 %
Las actividades se van diseñando conforme se desarrolla el curso	16 %
Otro	0 %
Pregunta 3. Cuáles son los principales problemas a los que se enfrenta al momento de planear una clase	
Se desconocen características actitudinales o socioeconómicas del grupo	22 %
Diversidad en los estilos de aprendizaje	22 %
Tiempo predeterminado para el curso es insuficiente	19 %
Problemas con el material didáctico (falta de, problemas para elegir, sin concordancia con el programa oficial)	16 %
Ninguno (o sin respuesta)	14 %
Se desconoce el nivel académico de los alumnos	11 %
Métodos de competencia	5 %
No hay suficiente tiempo para planear	5 %
No hacer una clase aburrida	3 %
Pregunta 4. Indique cuál es su nivel de dominio en el uso de la computadora	
Intermedio	54 %
Bajo	27 %
Avanzado	11 %
Ninguno o sin experiencia	5 %
Pregunta 5. Ha usado alguna vez herramientas de Tecnologías de la información para mejorar su forma de planear clases	
Si	82 %
No	15 %
No respondió	3 %
Pregunta 6. Estaría dispuesto(a) a utilizar un software para registrar información de sus alumnos que le permita planear mejor sus clases	
Si	84 %
No	13 %
No respondió	3 %
Pregunta 7. Si su respuesta a la pregunta anterior fue sí ¿Qué información creería conveniente registrar acerca de sus alumnos?	
Nivel académico adquirido durante o antes del curso	41 %
Actividades realizadas y completadas	35 %
Calificaciones	30 %
Criterios de evaluación	22 %
Datos personales	19 %
No contestaron	11 %
Habilidades de los alumnos	5 %
Ocupación	5 %
Estilo de aprendizaje	5 %
Comentarios y observaciones	5 %
Objetivos personales	3 %
Valoración del desempeño	3 %

Cuadro 1. Resultados obtenidos por pregunta. Las preguntas cuatro, cinco y seis son de opción múltiple; en todas las demás el porcentaje se determina en base a la cantidad de encuestados que coincidieron en la respuesta respecto al 100 %.

Conclusiones

El trabajo de Reigeluth es el más fácil de aproximar a la tecnología debido a que él llegó a describir las funciones de un teórico sistema. En el apartado de *almacenar registros de aprendizaje*, en gran parte de las universidades se

utilizan sistemas que permiten almacenar calificaciones durante el tiempo que esté éste dentro del plantel, como puede ser el caso del SIE (Sistema de Integración Escolar) usado en el ITVH, pudiéndose usar las calificaciones como métricas de aprendizaje logrado. Otro sistema usado para fines similares es el de las *Analíticas de Aprendizaje* (más comúnmente conocido como *Learning Analytics*), que permiten registrar toda clase de datos respecto a los alumnos (como el tiempo que pasan leyendo un documento o el que tardan en responder una evaluación en línea) que permita determinar las mejores estrategias. Éste concepto está íntimamente ligado a términos como minería de datos, analítica web, inteligencias de negocios, entre otros; que, si bien son utilizados mayormente en entornos empresariales, la base sobre la que se fundamentan puede ser usada para un uso académico. Al final, el uso de analíticas de aprendizaje pretende descubrir patrones de comportamiento y obtener estadísticas respecto a la forma en que los alumnos aprenden. Después nos encontramos con el *área de planeación*. En éste apartado, se puede mencionar la existencia en el ámbito empresarial de los sistemas de *Planeación de recursos empresariales* (o *ERP*, por sus siglas en inglés), sistemas creados con el fin de condensar información, administrar recursos y en base a éstos, el usuario poder determinar las estrategias adecuadas para la empresa. En un ámbito educativo (y pensando en el *SPEI* de Reigeluth), la información provendría de los registros de aprendizaje obtenidos previamente, los recursos corresponderían al material que posea el maestro para impartir sus clases y el sistema podría registrar las mismas estrategias. Respecto al *espacio de aprendizaje*, son muy comunes hoy en día los *LMS (Learning Management System)*, sistemas de gestión del aprendizaje, que, dependiendo el proveedor, permitiría diferentes opciones; sin embargo, en general su objetivo es proporcionar un espacio donde el maestro pueda administrar la forma en que los contenidos y evaluaciones llegan al alumno. Estos sistemas, usando la información del *área de planeación*, podrían incluso determinar o sugerir las estrategias adecuadas de acuerdo a la información obtenida del *área de registros de aprendizaje*. Otro concepto que toma fuerza es el de los *PLE* (entornos personales de aprendizaje), cuyo fin es el de aprovechar todos los elementos alrededor de los alumnos (computadoras, celulares, tabletas, libros, etcétera) y aprovecharlos de manera didáctica, de forma que se configure un espacio único, de acuerdo a las aficiones y necesidades del estudiante. El último componente que sugiere Reigeluth es el *área de evaluación*, para el que se puede mencionar el concepto de *evaluación adaptativa*. La evaluación adaptativa busca ir adecuando, de manera computarizada, los reactivos de acuerdo a las entradas de los alumnos, de forma que se pueda determinar el conocimiento adquirido por éstos y así determinar si es necesario avanzar al siguiente nivel o incluso, si es necesario que repase contenidos anteriores. Gran parte de estos requisitos, se satisfacen mediante sistemas de *Aprendizaje adaptativo*, que son capaces de analizar las analíticas generadas por los alumnos, planear de acuerdo a éstas y presentar el contenido adecuado y al final evaluar si el aprendizaje ha sido el esperado.

Si bien, parte de los requisitos de Duk y García ven su cumplimiento dentro del sistema descrito por Reigeluth, hacen hincapié en apartados fundamentales que no han sido analizados aún. Según García, es necesario determinar los estilos de aprendizaje (cómo aprenden) y los conocimientos de los que parten. Para determinar los estilos de aprendizaje existen test y almacenar los niveles de conocimiento no es un problema muy difícil (más difícil sería determinar los criterios por el cuál evaluar el nivel de conocimiento). Duk por su parte, sugiere otros campos más personales de los alumnos, entre los que se pueden mencionar realidad socioeconómica, gustos personales, aspiraciones, entre otros. Estos elementos son muy comunes en la mercadotecnia online y datos como éstos son utilizados por varias de las más grandes empresas tecnológicas (como Google, Facebook o Microsoft) en sus sistemas de publicidad online, que presentan anuncios de acuerdo a hábitos de navegación y preferencias personales de manera automatizada. Basándose en una premisa similar, se podría almacenar esta información acerca de los alumnos junto con sus *analíticas de aprendizaje* para al final obtener sugerencias de estrategias a utilizar en clase.

De acuerdo a los resultados de la encuesta podemos observar que es bien conocido el método de adaptación curricular, así como la idea de educación personalizada; sin embargo, otros conceptos relacionados (y más cercanos a sistemas reales de software) no son tan populares. También podemos observar, que entre los profesores es bastante común la adaptación del currículo de acuerdo a las necesidades de aprendizaje de los alumnos. Se puede notar de igual manera, que una quinta parte de los maestros coincidieron en que para planear una clase les hace falta información (muy similar a la que sugiere almacenar García), cosa que no sorprendería en el caso de cursos de primeros semestres pero que debería causar asombro en grupos avanzados, puesto que esta información podría ser almacenada desde la entrada de los alumnos a la escuela y ser reutilizada en la planificación posterior, haciendo uso de software actual, como una base de datos.

A pesar de que la tecnología presente muchas ventajas potenciales, existe una limitante que podemos identificar en los resultados de la pregunta cuatro del Cuadro 1: el 81 % de los maestros se encuentra entre niveles intermedio y bajo en uso de herramientas computacionales e incluso existe un 5 % que no tiene experiencia en uso de computadoras. No obstante, el 82 % ha usado alguna vez software para planear sus clases, por ello, es recomendable considerar una forma de hacer que el software sea intuitivo y fácil de usar para un tipo de usuario que tenga una experiencia básica en el uso de computadoras.

El uso de programas informáticos en el campo de la educación es un campo bastante amplio, con mucho en lo que trabajar aún y que abre las puertas a una revolución en la forma en que se enseña hoy en día: la computación es capaz de permitir la implementación de una verdadera educación basada en las personas y no en los programas de estudios. Sin embargo, no es un trabajo para el cual sea necesario partir de cero: existen muchos programas fuera del ámbito de la educación que realizan funciones similares a las requeridas para la educación personalizada; incluso existen programas que parten de premisas similares y que funcionan dentro del área académica.

Referencias

- Calderero Hernández, J.F., Aguirre Ocaña A.M., Castellanos Sanchez, A., Peris Sirvent, R. M. y Perochena González, P. (2014). "Una nueva aproximación al concepto de educación personalizada y su relación con las TIC," *Revista de Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. 15(2), 131-150. Consultado el 17/01/2015 en http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/11890.
- Duk, C., Hernández, A. M., & Sius, P. (2005). "LAS ADAPTACIONES CURRICULARES: Una estrategia de individualización de la enseñanza." Consultado el 18/01/2015 en <http://es.geocities.com/teoriaadaptaciones/adaptaciones.pdf>.
- García, Alba (2012). "La Educación personalizada como herramienta imprescindible para atender la Diversidad en el Aula," *Revista Latinoamericana de Inclusión Educativa*, 6 (1), pp. 177-189. Consultado el 15/01/2015 en <http://www.rinace.net/rlei/numeros/vol6-num1/art10.pdf>.
- Lias, T. E., & Elias, T. (2011). Learning Analytics: The Definitions, the Processes, and the Potential.
- Reigeluth, C. (2012). "Teoría instruccional y tecnología para el nuevo paradigma de la educación," *RED, Revista de Educación a Distancia*. Número 32. 30 de septiembre de 2012. Consultado el 18/01/2015 en <http://www.um.es/ead/red/32>.
- Zapata-Ros, M. (2013). "Analítica de aprendizaje y personalización," Consultado el 19/01/2015 en <http://eprints.rclis.org/19490/>.

APENDICE
Cuestionario utilizado en la investigación

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VILLAHERMOSA
INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

Propósito: Esta encuesta es realizada con el objetivo de averiguar el avance en materia de personalización de la educación, los problemas a los que se enfrenta y las soluciones que puede brindar la tecnología (por medio del software) para solventar estos problemas.

1. De la siguiente lista de términos, marque con una equis aquellos que conozca:

- Adaptación Curricular
- Educación Personalizada
- Diseño Instruccional
- Aprendizaje Adaptativo
- Analíticas de aprendizaje

2. La planeación e instrumentación de clases de sus materias las realiza de forma que:

- Cada actividad de aprendizaje es diseñada sin tomar en cuenta los diversos estilos de aprendizaje
- Cada actividad de aprendizaje es diseñada intencionalmente tomando en cuenta los diversos estilos de aprendizaje
- Las actividades se van diseñando a lo largo del curso conforme a las características del grupo
- Las actividades se van diseñando conforme se desarrolla el curso
- Otro: _____

3. ¿Cuáles son los principales problemas a los que se enfrenta al momento de planear una clase?

4. Indique cuál es su nivel de dominio en el uso de la computadora

- Básico
- Intermedio
- Avanzado
- Ninguno o sin experiencia

5. ¿Ha usado alguna vez herramientas de Tecnologías de la información para mejorar su forma de planear clases?
 SI NO

6. ¿Estaría dispuesto(a) a utilizar un software para registrar información de sus alumnos que le permita planear mejor sus clases?
 Si. No.

7. Si su respuesta a la pregunta anterior fue sí ¿Qué información creería conveniente registrar acerca de sus alumnos?

Baja seroprevalencia de anticuerpos anti-*Brucella* en donadores de sangre en Tabasco.

De la Cruz Hernández Samantha J.¹, Gómez Barahona Robert²,
Q.F.B. Beltrán Medina Fernando³ y Dra. Pacheco Gill Leova⁴

Resumen—*Brucella*, puede infectar al hombre a través de: la ingesta de lácteos sin pasteurizar, el contacto del germen con heridas, mucosas, conjuntivas y transfusiones sanguíneas. Se investigó la presencia de anticuerpos anti-*Brucella* en 43274 donadores de sangre, por medio de la prueba de rosa de bengala, y se analizaron sus datos sociodemográficos. 67 donadores mostraron anticuerpos anti-*Brucella*, generando una seroprevalencia de 0,154%. Los donantes del sexo masculino, de un grupo edad de 30–35 años, clase trabajadora, la mayoría con educación primaria y procedentes del municipio de Centro fueron quienes presentaron mayor índice de seropositividad. A pesar de ser un estado ganadero la seroprevalencia de anticuerpos anti-*Brucella* es muy baja.

Palabras clave— *Brucella*, seroprevalencia, donadores.

Introducción

Los microorganismos del género *Brucella* son cocobacilos gramnegativos (Percin D, 2013), de los cuales existen 10 especies distintas (Álvarez-Hernández NE et al., 2014), y de estas solo tienen la capacidad de infectar al hombre las especies: *Brucella melitensis*, *Brucella abortus*, *Brucella suis* y *Brucella canis* (Castro HA et al., 2005). *Brucella*, es un parásito intracelular del sistema reticuloendotelial, que tras ser fagocitada, es transportada hasta el bazo, el hígado, la médula ósea, los ganglios linfáticos y los riñones; donde secreta proteínas que inducen a la formación de granulomas (Murray P et al., 2014). Lo anterior es causado por su capacidad de inhibir la fusión del fagosomalisisosoma, de inducir a la activación del factor de necrosis tumoral alfa, la desgranulación y la activación del sistema mieloperoxidasa (Castro HA et al., 2005).

Brucella puede infectar al hombre a través de diferentes vías: por la ingesta de productos lácteos sin pasteurizar; por el contacto del germen con heridas, mucosas, conjuntiva y por la inoculación del germen a través de material infectado, tal es el caso de las transfusiones sanguíneas (Rodríguez Zapata M et al., 2014). La infección se puede manifestar como enfermedad aguda o puede permanecer de manera subclínica; los síntomas de la enfermedad aguda consisten en malestar general, escalofríos, sudoración, fatiga, debilidad, mialgias, pérdida de peso, artralgias, tos no productiva y fiebre intermitente también conocida como *fiebre ondulante* (Murray P et al., 2014).

La brucelosis subclínica y aguda, se identifican por medio de una respuesta humoral específica en los sujetos infectados (Vega-López CA et al., 2008). La prueba Rosa de Bengala es una prueba rápida de aglutinación en placa que se considera ideal como técnica para el diagnóstico y detección de brucelosis, por su rapidez y bajo costo (Díaz R et al., 2011). Mostrando sensibilidad y especificidad del 99% y el 40% respectivamente (Tawfiq JA et al., 2008). Según la NOM-253-SSA1-2012, esta es la prueba que debe ser empleada en bancos de sangre para la exclusión de donantes seropositivos a *Brucella*.

Aceptar a un donador voluntario en un banco de sangre, es el resultado de un protocolo establecido por la NOM-253-SSA1-2012, que garantiza la calidad del producto que va a transfundirse. Las infecciones potencialmente transmisibles por hemotransfusión y para las que se realizan pruebas serológicas son: *Brucella*, enfermedad de Chagas, Hepatitis B, Hepatitis C, Sífilis y Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH). Los datos que se obtienen en los bancos de sangre, pueden presentarnos un panorama epidemiológico de la entidad federativa a la que pertenecen (Serrano Machuca JJ et al., 2009). En el estado de Tabasco existen escasas investigaciones acerca de la prevalencia actual de Brucelosis en la población; en el presente trabajo se buscó generar información que sea útil en este sentido, al obtener la seroprevalencia de anticuerpos anti-*Brucella* en donadores de sangre del Centro Estatal de Hemoterapia (CEH) en Tabasco.

Descripción del Método

¹ Estudiante de la Lic. Médico Cirujano Samantha J. De la Cruz Hernández en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), México samyjch.44@gmail.com

² Estudiante de la Lic. Médico Cirujano Robert Gómez Barahona en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), México robert.gomez.barahona@gmail.com

³ El Q.F.B. Fernando Beltrán es Director del Centro Estatal de Hemoterapia en Tabasco, México fbeltran21082108@yahoo.com.mx

⁴ La D. en C. Leova Pacheco Gil es Profesora Investigadora en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), México (autor correspondiente) leovapg@gmail.com

Se realizó un análisis retrospectivo de los casos de seropositividad a *Brucella* en donadores de sangre del CEH, del periodo comprendido entre los años 2010-2014. Se obtuvieron los datos de 43274 donadores, admitidos tras haber cumplido con el protocolo descrito en la NOM-253-SSA1-2012; el cual incluyó: la obtención de los datos personales del donador, un cuestionario de autoexclusión contestado por el donante, el examen físico-social del médico, los resultados sin irregularidades en la citometría hemática y posterior a la donación: el análisis de las pruebas serológicas para (*Brucella*, enfermedad de *Chagas*, Hepatitis B, Hepatitis C, sífilis y VIH).

Un total de 1001 (2,3%) donantes resultaron seropositivos para alguna de las pruebas serológicas anteriormente mencionadas; de los cuales, y para los fines exclusivos de este estudio, se analizaron específicamente los datos de los donadores seropositivos a *Brucella*: 67 casos (determinado mediante la prueba Rosa de bengala). Los datos analizados fueron: edad, sexo, residencia, estado civil, escolaridad y ocupación del donante. Estos, fueron obtenidos directamente de las historias clínicas y las libretas de donación.

Se obtuvo la seroprevalencia de donantes reactivos a *Brucella*, mediante la división del número de donadores seropositivos, entre el total de donantes aceptados, el análisis incluyó porcentaje. Además, se analizaron los lugares de procedencia y las condiciones sociodemográficas de nuestra población de estudio. También revisamos la posición en que se encuentra la seroprevalencia a *Brucella* respecto al total de donadores seropositivos en general.

16 donadores resultaron seropositivos para más de una prueba, ellos también fueron incluidos en el análisis, como se puede observar en el cuadro 1.

Resultados

Frecuencia de seropositividad a Brucella en comparación con las demás pruebas realizadas en el CEH.

Como se puede observar en el cuadro 1 el mayor porcentaje de donadores seropositivos, lo presentaron las siguientes enfermedades: *Chagas*, con un total de: 263 casos (26,27%); y Sífilis, con un total de: 238 casos (23,77%). La frecuencia más baja de donadores reactivos fue para *Brucella*, con un total de 64 casos (6,39%). Además, se encontró y se expresa en el cuadro, que un total de 16 donadores presentaron anticuerpos circulantes para más de una prueba, entre las que se encuentran tres casos más de *Brucella*, que también son reactivos para la enfermedad de *Chagas*, Sífilis y Hepatitis B con un porcentaje en total de (0,27%).

ANTICUERPOS CIRCULANTES	FRECUENCIA	%
Enfermedad de Chagas	263	26,27
Sífilis	238	23,77
Hepatitis C	194	19,38
Hepatitis B	106	10,58
VIH*	120	11,98
<i>Brucella</i>	64	6,39
VIH/HEPB	3	0,29
VIH/Sífilis	3	0,29
VHC/ <i>Chagas</i> **	2	0,19
VIH/VHC	2	0,19
<i>Chagas</i> **/ <i>Brucella</i>	1	0,09
<i>Chagas</i> **/Sífilis/ <i>Brucella</i>	1	0,09
HEPB/ <i>Chagas</i> **	1	0,09
HEPB/Sífilis	1	0,09
Sífilis/ <i>Brucella</i>	1	0,09
VHC/Sífilis	1	0,09
Total:	1001	100

*Virus de Inmunodeficiencia Humana., **Enfermedad de *Chagas*.

CUADRO 1. Distribución de la frecuencia de donantes con anticuerpos circulantes para las seis infecciones evaluadas en el CEH, Tabasco 2010-2014.

Prevalencia de anticuerpos circulantes anti-Brucella en donadores del CEH.

La prevalencia de seropositividad a *Brucella* en donadores del CEH durante el periodo 2010-2014, fue de 0,154% como se muestra en el cuadro 2. Además, se puede observar que el año en que se presentó mayor prevalencia de seropositividad fue el año 2013 con un total de 0,191%. Así mismo, el año que presentó menor prevalencia de seropositividad fue el 2010 con un total de 0,126%.

AÑO	Prevalencia % N: 43274
2010	0,126
2011	0,160
2012	0,137
2013	0,191
2014	0,160
2010-2014	0,154

CUADRO 2. Prevalencia de seropositividad a *Brucella* en donantes de sangre del Centro Estatal de Hemoterapia en Tabasco, México, 2010-2014.

Distribución geográfica de los donadores seropositivos a Brucella.

En la figura 1 se muestra, que el municipio de Centro presentó un mayor número de casos de seropositividad, con un total de 26 donantes reactivos a *Brucella*. Así mismo, se observa que: Balancán, Emiliano Zapata, Jonuta y Teapa no presentaron ningún caso de donantes seropositivos. Debido a que el CEH tiene la capacidad de recibir donadores de sangre ajenos al estado, los casos de seropositividad que se encontraron en este grupo, también han sido incluidos en este estudio, y fueron ubicados en el apartado de foráneos como se muestra en la figura. Los donantes foráneos fueron el segundo grupo con más casos de seropositividad a *Brucella*, comprendiendo un total de 8 seropositivos, de los cuales 7 proceden del estado Chiapas y 1 del estado de Veracruz.

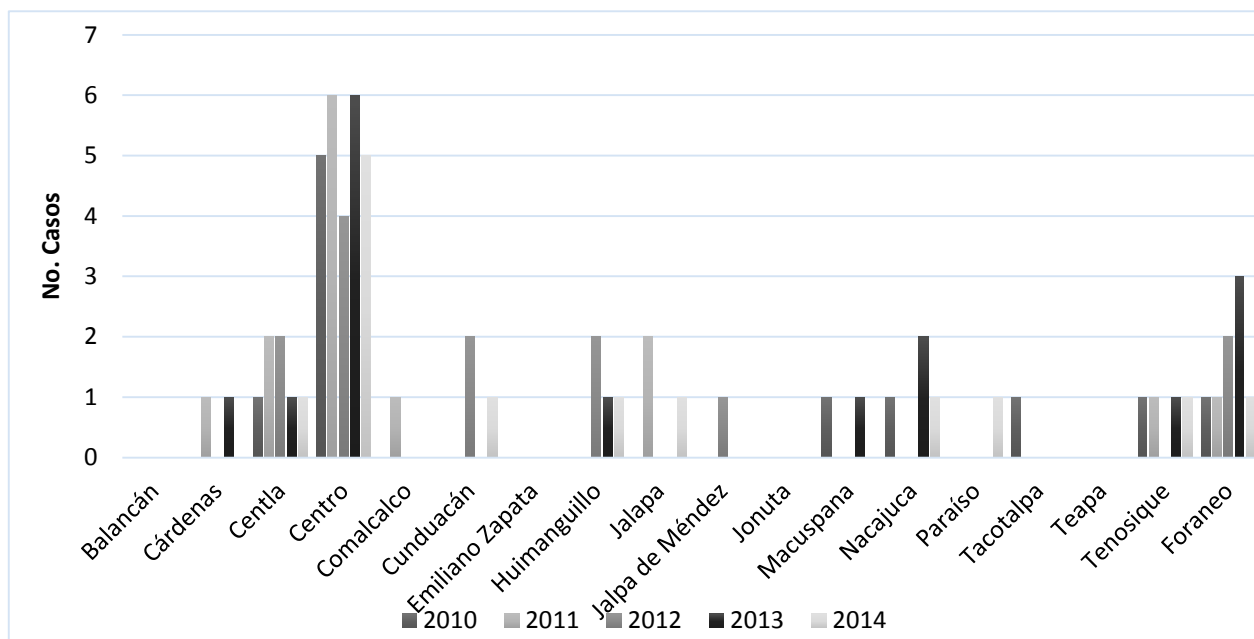


Figura 1. Registro de donadores seropositivos a *Brucella* en el Centro Estatal de Hemoterapia, por municipios. Tabasco, México 2010-2014

Características sociodemográficas de los donadores.

Las características sociodemográficas de las personas con anticuerpos circulares anti-*Brucella* se muestran en el cuadro 3. De acuerdo a los datos obtenidos en los 5 años analizados, se observa que la mayoría de los donadores: fueron hombres (64/95,5 %); entre los 30-35 años (16/23,9 %); casados (36/53,7 %); trabajadores (63/94%) y con una escolaridad de primaria (20/29,9%).

Discusiones

En el presente estudio se obtuvo una seroprevalencia a *Brucella* de 0,154%, cifra que se encuentra por debajo de la media nacional reportada por Integrantes del Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea en un estudio realizado a donadores de sangre a nivel nacional, donde obtuvieron una seroprevalencia media a *Brucella* de 0,31% (Rojo J,

	2010		2011		2012		2013		2014		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Sexo												
Masculino	11	17,2	13	20.3	13	20.3	14	21.9	13	20.3	64	95.5
Femenino	0	0,0	1	33.3	0	0.0	2	66.7	0	0.0	3	4.5
Total	11	16.4	14	20.9	13	19.4	16	23.9	13	19.4	67	100
Edad												
18 - 23	1	16,7	1	16.7	3	50.0	0	0.0	1	16.7	6	9.0
24 - 29	2	16,7	2	16.7	1	8.3	3	25.0	4	33.3	12	17.9
30 - 35	1	6,3	2	12.5	4	25.0	5	31.3	4	25.0	16	23.9
36 - 41	1	10.0	3	30.0	3	30.0	0	0.0	3	30.0	10	14.9
42 - 47	2	25.0	4	50.0	1	12.5	0	0.0	1	12.5	8	11.9
48 - 53	4	33.3	1	8.3	1	8.3	6	50.0	0	0.0	12	17.9
54 - 59	0	0.0	1	33.3	0	0.0	2	66.7	0	0.0	3	4.5
60 - 65	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Total	11	16.4	14	20.9	13	19.4	16	23.9	13	19.4	67	100
Estado Civil												
Casado	6	16.7	9	25.0	8	22.2	8	22.2	5	13.9	36	53.7
Soltero	2	15.4	4	30.8	2	15.4	1	7.7	4	30.8	13	19.4
Unión Libre	3	17.6	1	5.9	3	17.6	6	35.3	4	23.5	17	25.4
Divorciado	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Viudo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100.0	0	0.0	1	1.5
Total	11	16.4	14	20.9	13	19.4	16	23.9	13	19.4	67	100
Ocupación												
Ama de casa	0	0.0	1	33.3	0	0.0	2	66.7	0	0.0	3	4.5
Estudiante	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Ninguna	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Trabajador	11	17.5	13	20.6	12	19.0	14	22.2	13	20.6	63	94.0
Jubilado	0	0.0	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	1	1.5
Total	11	16.4	14	20.9	13	19.4	16	23.9	13	19.4	67	100
Escolaridad												
Analfabeta	1	50.0	1	50.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	3.0
Sabe leer y escribir	0	0.0	1	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	1.5
Primaria	3	15.0	5	25.0	4	20.0	5	25.0	3	15.0	20	29.9
Primaria Incompleta	2	50.0	0	0.0	0	0.0	1	25.0	1	25.0	4	6.0
Secundaria	3	15.8	3	15.8	4	21.1	4	21.1	5	26.3	19	28.4
Secundaria Incompleta	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100	0	0.0	1	1.5
Medio Superior	2	13.3	2	13.3	5	33.3	5	33.3	1	6.7	15	22.4
Medio Superior Incompleta	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Superior	0	0.0	2	40.0	0	0.0	0	0.0	3	60.0	5	7.5
Superior Incompleta	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Total	11	16.4	14	20.9	13	19.4	16	23.9	13	19.4	67	100

CUADRO 3. Características sociodemográficas de los donantes de sangre con seropositividad a *Brucella* transmisible por vía sanguínea, México, 2010 – 2014.

2012 y Rojo J, 2015). Además, trabajos realizados en los siguientes estados muestran diferentes niveles de seroprevalencia a *Brucella*: Baja California 0,14% (Ocampo VA et al., 2001), Querétaro 0,187% (Serrano Machuca JJ et al., 2009), Distrito Federal-México 2,37 % (Hernández A et al., 1999) y Distrito federal 3,6% (Torres JC et al., 2004). Estos resultados en comparación con los del estudio llevado a cabo en el periodo 1987 - 1988 a nivel nacional (López Merino A et al., 1992), el cual muestra una seroprevalencia global a *Brucella* de 3,46%; y seroprevalencias de los estados: Baja California 5,41%, Querétaro 0,97%, Tabasco 1,15% y Distrito federal 3,98%; muestran como los estados de Querétaro, Baja California y Tabasco han logrado disminuir la seroprevalencia de anticuerpos anti-*Brucella*, contrario al caso del DF.

Según los datos sociodemográficos de nuestra población de estudio, predominan las personas del sexo masculino, el grupo edad de 30–35 años y la mayoría de los donantes solo cuentan con educación primaria. Estos datos, concuerdan con los de los estudios realizados en DF-México y Querétaro (Hernández A et al., 1999 y Serrano Machuca JJ et al., 2009), donde predominó un grupo de edad entre 25 – 35 años, la mayoría de los donantes son económicamente activos y difiriendo en que ellos cuenta con escolaridad secundaria en su mayoría. Cabe destacar que los adultos jóvenes que tienen mayor número de anticuerpos anti-*Brucella*, son en su mayoría del sexo masculino, cifra que se justifica porque son ellos los que donan sangre con más frecuencia; otros estudios mencionan que en los banco de sangre las mujeres son mayormente excluidas con base a su historia clínica y exámenes de laboratorio: hemoglobina baja, menstruación, peso < 50 kilogramos, entre otros (Torres JC et al., 2004).

Se comparó el número de donantes seropositivos a *Brucella* con los casos confirmados de Brucelosis reportados en los anuarios de morbilidad del 2010 al 2014, y se observó que en los años 2010, 2011, 2012 y 2014 el número de casos de brucelosis fue mayor al número de donantes con seropositividad a *Brucella* y que en el año 2013 hubo más casos con seropositividad, que número de casos con brucelosis; esto puede ser debido a que no todas las personas que tienen anticuerpos circulares anti-*Brucella* desarrolla la enfermedad, o que ya cursaron con la enfermedad y son anticuerpos de memoria.

En este estudio se observó que en el CHE no se especifica correctamente la ocupación de los donantes (Ganadero, carpintero, obrero, veterinario, etc.) en la hoja de donación; es importante que se capturen estos datos para que en posteriores estudios se pueda relacionar la ocupación del donante con la seropositividad a *Brucella*.

Conclusiones

Se determinó que la seroprevalencia a *Brucella* en donadores de sangre del CEH durante el periodo 2010-2014, fue considerablemente baja, tomando en cuenta la media nacional y a pesar de que Tabasco es un estado ganadero; así lo fue también la frecuencia de su detección en comparación a la presentada para alguna de las otras cinco pruebas realizadas durante el mismo periodo.

Se encontró que el grupo de donadores con mayor número de casos de seropositividad a *Brucella*, fueron los procedentes del municipio del Centro, así como los municipios cercanos al mismo, ya que ahí se encuentra ubicado el CEH. También, es importante recalcar que el segundo lugar con mayor índice de seropositividad a *Brucella* se presentó en donadores ajenos a Tabasco, en su mayoría procedentes del estado de Chiapas. Esto nos puede indicar a cerca de la falta de regulación de la enfermedad en ese estado.

Se obtuvo, que la mayoría de los donadores seropositivos a *Brucella* fueron hombres, sin embargo, este dato puede no ser concluyente debido a que los donantes que recibe el CEH, son en su gran mayoría del sexo masculino y la donación de sangre procedente de mujeres en muy rara en comparación. También se encontró que el grupo de edad con mayor índice de seropositividad, es de la edad adulta trabajadora, en su mayoría casados y con bajos niveles académicos.

Referencias

- Álvarez-Hernández, N. E., Díaz-Flores, M., & Ortiz-Reynoso, M. (2015). Brucelosis, una zoonosis frecuente. Revista de Medicina E Investigación, 03(02), 129–133.
- Castro HA, González SR, Prat MI. Brucelosis: Una revisión práctica. Acta Bioquím Clín Latinoam 2005; 39(2): 203-16.
- Díaz R, Casanova A, Ariza J, Moriyón I. The Rose Bengal test in human brucellosis: a neglected test for the diagnosis of a neglected disease. PLoS Negl Trop Dis. 2011; 5:e950
- Hernández A, García P, Cruz A, Rojo J. Seroprevalencia de brucelosis en donantes de sangre del Hospital General de México. Rev Med Hosp Gen Mex 1999; 62(2): 107-12.
- López Merino A, Migrañas R, Pérez MA, Magos C, Salavatierra IB, Tapia RC, Valdespino JL, Sepúlveda J. Seroepidemiología de la brucelosis en México. Salud Publica Mex 1992;(34)2:230-240
- Murray P, Rosenthal K, Pfaller M. Microbiología Médica. 7ª ed. España: Elsevier; 2014.

Ocampo VA, Selva Pallares J, Vigil A, Carmona JC, Mercado F. Comportamiento de la seroprevalencia de los marcadores para la brucellosis (rosa de bengala) en donadores de sangre del Estado de Baja California. Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea (CETS), Secretaría de Salud, Mexicali, B.C. Unidad de Hematología y Transfusión (UNHE-T), Tijuana, B.C. Asociación para el Estudio de las Enfermedades de la Sangre (AEES), Capítulo Baja California, Tijuana, B.C., México. XLII Congreso Nacional de Hematología: Medicina Transfusional. 2001;12 (Supl1):134:S6

Percin D. Microbiology of Brucella. *Recent Pat Antiinfect Drug Discov.* 2013; 1: 13-7.

Rodríguez Zapata M. Solera Santos J. Brucellosis. *Medicine* (2014); 11(52), 3045–3053.

Rojo J. (2014). Enfermedades infecciosas transmitidas por transfusión . Panorama internacional y en México. *Gaceta Médica de México.*78–83.

Rojo J. Blood supply system in Mexico. *ISBT Science Series.* 2012;7:244-50.

Serrano Machuca JJ, Villarreal Ríos E, Galicia Rodríguez L, Vargas Daza ER, Martínez González L, Mejía Damián AF. Detección de anticuerpos circulantes en donantes de sangre en México. *Rev. Panam. Salud Pública.* 2009;26(4):355–9.

Tawfiq JA. Therapeutic options for human brucellosis. *Expert Rev Anti Infect Ther* 2008; 6(1): 109-20.

Torres JC, López A, García RM, Gutiérrez JN. Seroprevalencia de anticuerpos anti-Brucella en donantes de sangre con fines terapéuticos en tres bancos de sangre del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Gac Méd Méx* 2004; 140(4): 391-98.

Vega-López, CA., Ariza-Andraca, R., And Rodríguez-Weber, F. (2008). Brucellosis. Una infección vigente. *Acta Médica Grupo Ángeles*, 6(4), 158–165.

SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN PARA PROVEEDORES DE SERVICIO DE INTERNET (ISP)

Ing. Mateo de la Cruz Méndez¹, M.T.I. Miguel Pérez Vasconcelos²,
M.G.T.I. Fidelio Castillo Romero³ y M.S.C. Eutimio Sosa Silva⁴

Este artículo presenta las características y ventajas de un sistema para la administración del proveedor de servicio de internet así como recomendaciones de lo que debe de realizar un sistema automatizado tomando en cuenta las configuraciones de redes.

Palabras clave— Consulta, Administración de ISP, ISP.

Introducción

El presente artículo es el resultado del análisis realizado en base a la Administración del Proveedor de Servicio de Internet (ISP) en el cual se controla el acceso, ancho de banda, consumo, velocidad y configuración del servicio de los equipos que se conectan.

Un Proveedor de Servicio de Internet (ISP) es la empresa que ofrece conexión a internet a sus clientes, por una cuota mensual generalmente un proveedor de servicio proporciona un paquete de software, usuario, contraseña y una antena o access point con el cual se establece el enlace a la red del proveedor administrada por algún software el cual controla el consumo, ancho de banda, velocidad y configuraciones para los clientes.

Descripción del Método

En base a la información proporcionada por la empresa Servired y las investigaciones realizadas en internet sobre la administración de la ISP.

En la actualidad existen sistemas que realizan la administración del servicio de internet la mayoría con licencia comercial y libre, actualmente los proveedores de servicio de internet requieren un sistema robusto que no solamente se encargue de administrar y controlar si no también de mejorar la calidad de la conexión y la velocidad del servicio satisfaciendo a los clientes.

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL SERVICIO DE INTERNET

- *Conectividad entre el servicio de internet y sus clientes.*
- *Mejora de la velocidad del servicio.*
- *Administrar las descargas que los clientes realizan.*
- *Aumentar la carga de páginas y videos mediante el uso de cache de videos.*
- *Control de conexiones a la red mediante autenticación de usuario y contraseña.*
- *Control de Cortes y pagos.*
- *Balanceo de múltiples conexiones.*
- *Historial de Navegación.*
- *Informe de Consumo del servicio.*
- *Notificaciones y Comunicación entre los clientes mediante mensajería o correo.*
- *Control de acceso web*
- *Acceso al panel de configuración desde cualquier dispositivo móvil o portátil.*
- *Control de tráfico de datos.*
- *Restricción de páginas configurable desde la cuenta del usuario.*
- *Gestión de dispositivos y antenas conectados a la red.*

¹Mateo de la Cruz Méndez Ing. es Desarrollador de Sistemas web de Ingeniería en Sistemas Computacionales en IntegraIT Soluciones ismateomendez@hotmail.com (autor correspondiente)

²Miguel Pérez Vasconcelos M.T.I. es Profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales del ITVH mpvasconcelos@hotmail.com

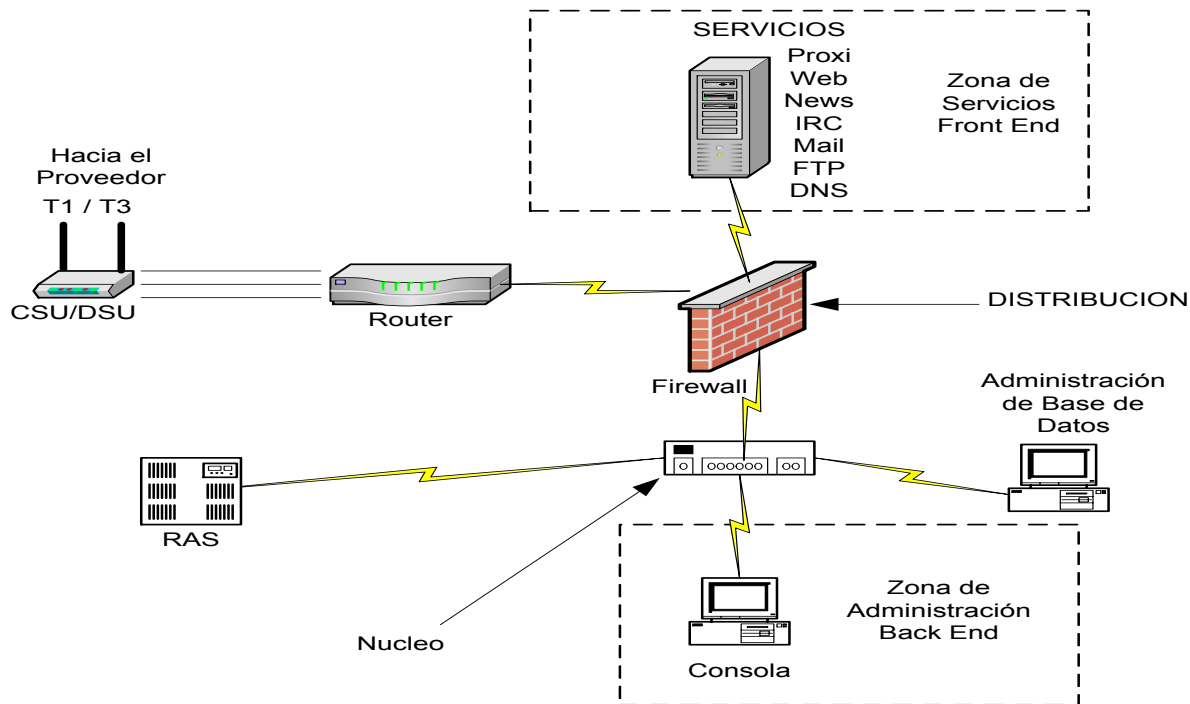
³Fidelio Castillo Romero M.G.T.I. es Profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales del ITVH

⁴Eutimio Sosa Silva M.S.C. es Profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales del ITVH

- *Portal Cautivo Configurable para cada cliente.*

Estructura de un ISP.

En la siguiente figura se muestran los servicios básicos de un ISP.



La estructura de un ISP está formado por dos zonas muy importantes:

- Administración.
- Servicios.

La zona de servicios es la más vulnerable ya que se encuentra expuesta a todos los usuarios que quieran acceder o utilizar un servicio determinado de internet. La zona de Administración debe ser la zona más protegida de modo de no recibir ataques de ciberdelincuentes de modo que si alguien llegase a tomar el control de las máquinas de administración puede controlar el ISP por completo.

Características mínimas del servidor ISP.

Procesador: Intel Core I3 3220 ó Phenom II x2
Memoria Ram: 8bg.
Placa de Red: 2

Estabilidad de Conexión al servicio de Internet.

La conexión al servicio de internet debe ser la más estable posible por lo que el sistema debe ser capaz de mantener la conexión es decir si alguna línea de servicio llegare a caer por motivos desconocidos el sistema automáticamente deberá de usar una línea activa a internet para mantener la conexión.

Gestión de Clientes.

Llevar un mejor control ahorrando tiempo y esfuerzo mediante el uso de la base de datos donde se lleve un mejor control de los clientes en el cual se tendrá el registro de los deudores y pagos que ha realizado cada uno de los clientes

generando un historial de pagos el cual servirá como evidencia a la empresa de los pagos que ha realizado cada cliente y de la puntualidad en la que se realizan los pagos.

Optimización de navegación y visualización de videos.

Con el uso de la cache se pretende mejorar la navegación y la visualización de los videos de los usuarios mejorando el tiempo de descarga y aumentado la velocidad de navegación ya que el usar la cache el servidor tomara los datos que están en la cache para mostrárselos al usuario sin necesidad de salir a la internet mejorando el servicio.

Gestión de ancho de banda y velocidad por paquetes.

Administrar por paquetes el ancho de banda y velocidad que se le proporcionara al usuario de acuerdo a las necesidades o consumo que requiera cada cliente teniendo el control de acceso y limitación de acuerdo al paquete que el cliente necesite

Ventajas

- Tener un mejor control sobre los clientes que adeudan a la empresa y de los abonos que se realizan mensualmente.
- Aumentar la calidad del servicio en cuanto a navegación y conectividad al servicio de internet.
- Control de los equipos conectados a la red.
- Acceso a la interfaz de configuración desde cualquier punto de la red y desde cualquier dispositivo móvil
- Comunicación con los clientes dentro de la red así como notificaciones sobre el corte de pagos o mantenimiento de la red.

Conclusiones

Los sistemas para la administración de proveedores de internet deben ser bastante completo no solo debe automatizar los procesos de gestión de clientes y control de pagos sino que también deben de optimizar la velocidad y navegación de los usuarios brindando la seguridad de los datos de los clientes. Los sistemas de licencia libre son muy complejos en cuanto a la configuración y creación del sistema ya que se tiene que realizar las configuraciones manualmente y se tiene que conocer sobre servidores y redes así como conceptos de administración de redes para poder controlar el ancho de banda.

El internet hoy en día se ha vuelto tan indispensable hasta el punto en el que se han formado pequeñas empresas las cuales se dedican a la venta del servicio de internet llevando dicho servicio a comunidades donde las grandes empresas como lo son Telmex no llegan ya que son comunidades muy retiradas.

Los servicios de internet se brindan gracias a las antenas llamadas access point los cuales hacen posible realizar enlaces de largo alcance haciendo usos de torres para poder alcanzar una mejor señal.

Referencias

Alava Vinuesa, Leopoldo Javier. (2009-06-25). Políticas y seguridades para el diseño de un proveedor de servicios de internet-isp. 2009-06-25, de DSpace Software Sitio web: <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/5614?mode=full>

LUIS HERNANDO VILLA AVILA, JHORMAN ANDRES VILLANUEVA VIVAS. (2013). DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ISP CON ACCESO INALÁMBRICO PARA SOPORTAR SERVICIOS DE INTERNET Y TELEFONÍA IP EN EL LABORATORIO DE TELECOMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE . 30 de Mayo del 2013 , de Repositorio Educativo Digital Universidad Autónoma de Occidente Sitio web: <http://red.uao.edu.co/bitstream/10614/5129/1/TEK01498.pdf>

RODRIGO ANDRÉS PAREDES MORALEDA. (2000). DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE EXPERIENCIAS DOCENTES PARA UN SITIO PROVEEDOR DE SERVICIOS INTERNET. Agosto 2000, de docplayer Sitio web: <http://docplayer.es/2011765-Universidad-de-chile-facultad-de-ciencias-fisicas-y-matematicas-departamento-de-ingenieria-electrica.html>

Medición de la percepción y el nivel de satisfacción de los estudiantes de la Licenciatura en Enfermería de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco – UJAT hacia el Programa Divisional de Tutorías

M.A.T.I. José Alfredo De la Cruz Narváez¹, M. en C. Elizabeth Carmona Díaz²,
M.A. Krystell Paola González Gutiérrez³ y M.C.E. Patricia Román Santa María⁴

Resumen— Se evalúa la efectividad del Programa Divisional de Tutorías utilizando el instrumento propuesto por la ANUIES (2000) denominado “Instrumento para la evaluación de la tutoría” que está estructurado en una escala de evaluación tipo Likert que incluye 20 reactivos y la medición de seis variables. Se aplicó a una muestra de n=242 estudiantes de la Licenciatura en Enfermería de una población total de N=650. Los resultados obtenidos muestran que los estudiantes están más o menos de acuerdo con la satisfacción hacia el programa debido a la disposición para atender y mantener una comunicación permanente con el alumno, así como la facilidad para localizar al tutor.

Palabras clave— Programa de tutorías, Tutor, Satisfacción del estudiante, Escuela de Enfermería.

Introducción

De las seis dimensiones evaluadas, la de actitud empática del tutor, el compromiso con la actividad tutorial, la capacidad para la acción tutorial y la capacidad para orientar a los alumnos en decisiones académicas fueron las mejor evaluadas, por el contrario; la disposición para atender a los alumnos y la satisfacción resultaron menos satisfactorias.

Entre los problemas más complejos y frecuentes que enfrentan las IES del país, en el nivel de licenciatura, se encuentran la deserción, el rezago estudiantil y los bajos índices de eficiencia terminal, esta última entendida como la proporción de alumnos que habiendo ingresado en un determinado momento al programa, lo concluyen en el plazo establecido en el plan de estudios (ANUIES, 2000).

El rezago escolar es un problema que afecta a los alumnos que no acreditan las asignaturas y esto les impide seguir avanzando en su trayectoria escolar hasta que aprueban la asignatura. De ahí la importancia de los programas institucionales de tutoría ya que se espera lograr un efecto positivo en la atención y gestión de los problemas académicos y disciplinares, y permitan elevar los indicadores de eficiencia terminal y de formación integral del estudiante.

La tutoría, se entiende como el acompañamiento y apoyo docente de carácter individual que se ofrece a los estudiantes como una actividad más de formación, y que puede ser una palanca de transformación del proceso educativo en las instituciones de educación superior. Esta atención personalizada permite una mejor atención de problemas educativos que enfrenta el estudiante por parte del tutor. Por otro lado la adaptación al ambiente escolar universitario, las condiciones de desempeño que exigen su formación y el logro de los objetivos académicos permitirán que los estudiantes enfrenten los compromisos que les exige su desempeño práctico profesional.

El Programa Divisional de Tutorías inició en la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco en el año 2009, con un grupo reducido de profesores que participaron en un curso de Formación de Tutores impartido por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) como parte de las estrategias de formación de nuevos tutores en

¹ M.A.T.I. José Alfredo De la Cruz Narváez es Profesor-Investigador de Asignatura de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco perteneciente a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. alfredo.delacruz@ujat.mx

² M. en C. Elizabeth Carmona Díaz es Profesora-Investigadora de Tiempo Completo de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco perteneciente a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. elizabeth.carmona@ujat.mx

³ M.A. Krystell Paola González Gutiérrez es Profesora-Investigadora de Medio Tiempo de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco perteneciente a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. payo2306@hotmail.com

⁴ M.C.E. Patricia Román Santa María es Profesora-Investigadora de Tiempo Completo de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco perteneciente a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. patricia.roman@ujat.mx

el marco del Programa Institucional de Tutorías.

A seis años de su implementación surge la necesidad de conocer cuál es la percepción de los alumnos hacia el programa y que tan satisfechos están con el mismo. Este estudio se enfocó en los estudiantes de la Licenciatura en Enfermería de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco dependiente de la UJAT.

Descripción del Método

Materiales y Método.

El enfoque de esta investigación es de tipo cuantitativo y descriptivo ya que se busca especificar las propiedades y características del fenómeno de estudio. Se enfocó en evaluar la efectividad del Programa Divisional de Tutorías, tomando en cuenta el análisis de seis variables como son actitud empática del tutor, el compromiso con la actividad tutorial, la capacidad para la acción tutorial, la disposición para atender a los alumnos, la capacidad para orientar a los alumnos en decisiones académicas, y la satisfacción.

Para la recolección de la información se utilizó el cuestionario propuesto por la ANUIES (2000) denominado "Instrumento para la evaluación de la tutoría". Este cuestionario está estructurado en una escala de evaluación tipo Likert que incluye 20 reactivos y la medición de seis variables.

A) Actitud empática: Incluye dos afirmaciones acerca de la cordialidad y capacidad del tutor para crear un clima de confianza y el respeto y atención en el trato con los alumnos.

B) Compromiso con la actividad tutorial: A través de dos ítems explora el interés que el tutor tiene en los problemas académicos y personales y la capacidad de escucha en esos problemas que manifiesta el alumno y que afectan su rendimiento.

C) Capacidad para la acción tutorial: considera 6 afirmaciones que van desde la capacidad del tutor para resolver dudas académicas, orientarlo en metodologías y técnicas de estudio, capacidad para diagnosticar las dificultades y realizar acciones pertinentes para resolverlas, capacidad para estimular el estudio independiente, formación profesional en su especialidad y el dominio de métodos pedagógicos para la atención individual o grupal.

D) Disposición para atender a los alumnos: Explora en tres reactivos la disposición para atender y mantener una comunicación permanente con el alumno, así como la facilidad para localizar al tutor.

E) Capacidad para orientar a los alumnos en decisiones académicas: Incluye tres afirmaciones acerca del conocimiento que el tutor tiene sobre la normatividad institucional y los planes de estudio, orientación atinada en cuanto a selección de trayectorias académicas y canalización adecuada y oportuna del estudiante a instancias para atención especializada.

F) Satisfacción: Se refiere a la satisfacción del alumno respecto al programa de tutorías, a la actuación del tutor, y la influencia de este programa sobre su desempeño académico y su integración a la institución. Esta variable contiene cuatro indicadores.

Se aplicó el cuestionario a una muestra de $n=242$ estudiantes de la Licenciatura en Enfermería de una población total de $N=650$ en un periodo de tres semanas comprendidos entre el 9 y el 27 de Noviembre de 2015 a los alumnos de la licenciatura en Enfermería que estaban en sus salones de clases y que aceptaron contestarlo, se les explicó en qué consistía el cuestionario y cuál era su finalidad.

Comentarios Finales

Posteriormente a la aplicación del cuestionario se procedió a procesar los resultados en el software estadístico SPSS versión 19 donde se llevó a cabo el análisis de las variables agrupando las preguntas correspondientes por cada una de las variables a estudiar.

Resumen de resultados

A) Actitud empática: Incluye dos afirmaciones acerca de la cordialidad y capacidad del tutor para crear un clima de confianza y el respeto y atención en el trato con los alumnos (Cuadro 1).

Frecuencias ACTIDUD EMPÁTICA		Respuestas	
		Nº	Porcentaje
Actitud empática ^a	Totalmente en desacuerdo	40	8.3%
	En desacuerdo	43	8.9%
	Más o menos de acuerdo	109	22.6%
	De acuerdo	166	34.4%
	Totalmente de acuerdo	125	25.9%
a. Agrupación			
Cuadro 1. Actitud empática: Cordialidad y capacidad para crear un clima de confianza en el alumno.			

B) Compromiso con la actividad tutorial: A través de dos ítems explora el interés que el tutor tiene en los problemas académicos y personales y la capacidad de escucha en esos problemas que manifiesta el alumno y que afectan su rendimiento (Cuadro 2).

Frecuencias COMPROMISO CON LA ACTIVIDAD TUTORIAL		Respuestas	
		Nº	Porcentaje
Compromiso con la actividad tutorial ^a	Totalmente en desacuerdo	52	10.7%
	En desacuerdo	66	13.6%
	Más o menos de acuerdo	149	30.8%
	De acuerdo	149	30.8%
	Totalmente de acuerdo	68	14.0%
a. Agrupación			
Cuadro 2. Compromiso con la actividad tutorial: Interés en los problemas académicos y personales que afectan el rendimiento del alumno.			

C) Capacidad para la acción tutorial: considera 6 afirmaciones que van desde la capacidad del tutor para resolver dudas académicas, orientarlo en metodologías y técnicas de estudio, capacidad para diagnosticar las dificultades y realizar acciones pertinentes para resolverlas, capacidad para estimular el estudio independiente, formación profesional en su especialidad y el dominio de métodos pedagógicos para la atención individual o grupal (Cuadro 3).

Frecuencias CAPACIDAD PARA LA ACCIÓN TUTORIAL		Respuestas	
		Nº	Porcentaje
Capacidad para la acción tutorial ^a	Totalmente en desacuerdo	160	11.0%
	En desacuerdo	159	11.0%
	Más o menos de acuerdo	397	27.3%
	De acuerdo	491	33.8%
	Totalmente de acuerdo	245	16.9%
a. Agrupación			
Cuadro 3. Capacidad para la acción tutorial: Interés en los problemas académicos y personales que afectan el rendimiento del alumno.			

D) Disposición para atender a los alumnos: Explora en tres reactivos la disposición para atender y mantener una comunicación permanente con el alumno, así como la facilidad para localizar al tutor (Cuadro 4).

Frecuencias DISPOSICION PARA ATENDER A LOS ALUMNOS		Respuestas	
		Nº	Porcentaje
Disposición para atender a los alumnos ^a	Totalmente en desacuerdo	102	14.0%
	En desacuerdo	102	14.0%
	Más o menos de acuerdo	247	34.0%
	De acuerdo	178	24.5%
	Totalmente de acuerdo	97	13.4%
a. Agrupación			
Cuadro 4. Disposición para atender a los alumnos: Facilidad para localizar al tutor.			

E) Capacidad para orientar a los alumnos en decisiones académicas: Incluye tres afirmaciones acerca del conocimiento que el tutor tiene sobre la normatividad institucional y los planes de estudio, orientación atinada en cuanto a selección de trayectorias académicas y canalización adecuada y oportuna del estudiante a instancias para atención especializada (Cuadro 5).

Frecuencias CAPACIDAD PARA ORIENTAR A LOS ALUMNOS		Respuestas	
		Nº	Porcentaje
Capacidad para orientar a los alumnos ^a	Totalmente en desacuerdo	82	11.9%
	En desacuerdo	99	14.4%
	Más o menos de acuerdo	195	28.3%
	De acuerdo	201	29.2%
	Totalmente de acuerdo	111	16.1%
a. Agrupación			
Cuadro 5. Capacidad para orientar a los alumnos en decisiones académicas: Conocimiento de la normatividad en cuanto a planes de estudio del nivel de licenciatura.			

F) Satisfacción: Se refiere a la satisfacción del alumno respecto al programa de tutorías, a la actuación del tutor, y la influencia de este programa sobre su desempeño académico y su integración a la institución. Esta variable contiene cuatro indicadores (Cuadro 6).

Frecuencias SATISFACCION DEL ALUMNO		Respuestas	
		Nº	Porcentaje
Satisfacción del alumno ^a	Totalmente en desacuerdo	145	15.0%
	En desacuerdo	157	16.2%
	Más o menos de acuerdo	283	29.3%
	De acuerdo	243	25.1%
	Totalmente de acuerdo	139	14.4%
a. Agrupación			
Cuadro 6. Satisfacción del alumno: Percepción de una influencia positiva de la tutoría en el desempeño académico.			

Los resultados obtenidos indican que el 34% de los estudiantes está de acuerdo en que el tutor tiene la capacidad para crear un clima de confianza. Un 30% de los estudiantes está más o menos de acuerdo y de acuerdo con el compromiso del tutor para la actividad tutorial. Un 33% de los estudiantes están de acuerdo en que el tutor muestra interés por sus problemas académicos. Un 34% de los estudiantes están más o menos de acuerdo en que el tutor es fácilmente localizable. Un 29% de los estudiantes está de acuerdo en que el tutor tiene conocimiento de la normatividad y el plan de estudio. En cuanto a la satisfacción del estudiante hacia el programa de tutorías este solo alcanzó un 29%.

Conclusiones

Se pudo observar que los alumnos tienen diversas opiniones hacia los tutores y hacia su desempeño en el programa debido a que los resultados de las seis variables estudiadas están distribuidas en las cinco escalas de medida. Todas las variables tienen una tendencia a los valores De acuerdo y Más o menos de acuerdo.

Los estudiantes manifiestan en las variables de actitud empática, compromiso con la actividad tutorial, capacidad para la acción tutorial y capacidad para orientar a los alumnos respuestas que van de los rangos De acuerdo a Mas o menos de acuerdo. Pero no es el caso en las variables de Disposición para atender a los alumnos y la Satisfacción que van de Mas o menos de acuerdo a De acuerdo.

La satisfacción del estudiante estará siempre en función de la disposición para atender a los alumnos, más que en las otras variables, ya que están obtuvieron un comportamiento diferente.

Recomendaciones

Es necesario seguir trabajando en la consolidación del Programa Divisional de Tutorías mediante el reforzamiento de la tutoría individual con los estudiantes que lo requieran o que estén en riesgo de reprobación o deserción. Incrementar las Jornadas tutoriales después de las evaluaciones parciales para identificar riesgos potenciales. Llevar a cabo reuniones de tutores para intercambiar inquietudes sobre la labor tutorial y el conocimiento de la normatividad institucional. Determinar un horario y lugar específico para la atención de los tutorados en época de exámenes y de reinscripciones. Establecer canales de comunicación efectivos entre tutor y tutorados con apoyo de las tecnologías de la información y comunicación. Establecer un mecanismo de registro de evidencias de las jornadas tutoriales, tutorías individuales y grupales y darles el seguimiento necesario.

Referencias

Copado Tapia, Francisco. "Evaluación del grado de satisfacción del Programa Institucional de Tutoría en la ENSEM 2013-2014. Una apreciación de los tutorados," Sexto Encuentro Nacional de Tutoría, Universidad Nacional Autónoma de México, 10 de noviembre de 2014.

Rubio, Perla Patricia. Y Martínez, José Francisco. "La acción tutorial desde la perspectiva de los alumnos de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí," Perfiles educativos (en línea), Vol. 34, No. 138, 2012, consultada por Internet el 10 de diciembre de 2015. Dirección de internet: <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v34n138/v34n138a3.pdf>

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. "Reglamento de Tutorías". Consultado por Internet el 9 de diciembre de 2015. Dirección de internet http://www.archivos.ujat.mx/abogado_gral/legislacion_univ2012/REGLAMENTO%20DE%20TUTORIAS.pdf

ANUIES. "Programas Institucionales de Tutorías: Una Propuesta de la ANUIES". Consultado por Internet el 11 de diciembre de 2015. Dirección de internet <http://www.anui.es.mx/>

Heurística para la descarga horaria en la educación superior

Ing. Enrique de la Cruz Romero¹

Resumen— El problema de programación de horarios (descarga horaria) en una institución educativa consiste en determinar una secuencia de encuentros entre docentes y estudiantes, en un determinado período de tiempo satisfaciendo un conjunto de restricciones de diversa índole, obteniendo una solución aceptable en un tiempo moderado, esto se presenta en cada periodo escolar.

El entorno está definido por el modelo educativo del siglo XXI, así como el CACEI (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería) A.C. en una institución de educación superior.

La solución planteada obedece a una heurística mediante búsqueda local. La determinación de la función objetivo consistió en dividir el conjunto de restricciones esenciales y el otro con los atributos deseables en un horario a ser penalizados en la función objetivo

Palabras clave—Heurística, Descarga horaria o Scheduling, restricciones, atributos, función objetivo

Introducción

Según el modelo educativo del siglo XXI en el campo de la educación converge toda manifestación de cultura, de conocimiento, de arte; porque es en el ámbito educativo donde los mayores y más sorprendentes descubrimientos se renuevan y caducan a cada instante; donde la frontera de la investigación, del desarrollo científico, tecnológico y de la innovación se amplía continuamente.

La Formación y desarrollo de competencias profesionales se sustenta en tres dimensiones esenciales del proceso educativo, siendo una de ellas la dimensión académica, que asume los referentes teóricos de la construcción del conocimiento, del aprendizaje significativo y colaborativo, de la mediación y la evaluación efectiva y de la práctica de las habilidades adquiridas, que se inscriben en dos perspectivas psicopedagógicas: sociocultural y estructuralista.

El CACEI (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería) A.C., es la primera instancia acreditadora que se constituye en nuestro país y desempeña una función de gran trascendencia, pues coadyuva a la mejora de la calidad de la enseñanza de la ingeniería y proporciona información oportuna, pertinente y objetiva, misma que es de gran valor para las instituciones educativas.

Una de las categorías de análisis que se establece son los indicadores y los criterios bajo los cuales se medirán éstos, es el personal académico y los estándares que deben alcanzar en una carga horaria por docente, de acuerdo a lo marcado en sus lineamientos.

El problema de programación de horarios (descarga horaria) en una institución educativa consiste en determinar una secuencia de encuentros entre docentes y estudiantes, en un determinado período de tiempo satisfaciendo un conjunto de restricciones de diversa índole, y así obtener una solución aceptable en un tiempo moderado, esto se presenta en cada semestre (periodo escolar). Puede ser pensado como un proceso de toma de decisiones donde concierne ubicar recursos limitados a determinadas tareas a través del tiempo y es comúnmente llamado Scheduling (Wren, 1996) “*asignación, sujeta a restricciones, de los recursos otorgados con el propósito de ser establecidos en un espacio de tiempo, de tal manera que satisfaga lo más cercanamente posible el conjunto de objetivos deseados*”. La heurística o meta heurística deriva de la palabra griega *heuriskein* que significa encontrar o descubrir y se usa en el ámbito de la optimización para describir una clase de algoritmos de resolución de problemas.

En el lenguaje coloquial, optimizar significa poco más que mejorar; sin embargo, en el contexto científico la optimización es el proceso de tratar de encontrar la mejor solución posible para un determinado problema.

Aunque los métodos heurísticos no pueden garantizar que encuentren las soluciones óptimas y tan siquiera que obtengan soluciones cercanas a las óptimas, la mayoría de ellos se comportan de forma satisfactoria obteniendo soluciones aceptables con un consumo aceptable de los recursos disponibles.

Descripción del Método

BUSQUEDA LOCAL

En general, las soluciones obtenidas con los métodos constructivos como los algoritmos basados en la búsqueda local suelen ser de una calidad moderada. Estos algoritmos son muy dependientes del problema que resuelven, se utiliza el TSP (*Traveling Salesman Problem*) para describirlos. Los procedimientos de búsqueda local, también llamados de mejora, se basan en explorar el entorno o vecindad de una solución. Utilizan una operación

¹ El Ing. Enrique de la Cruz Romero es profesor del Instituto Tecnológico Superior de Centla en el Municipio de Frontera Tabasco, México equirne09@hotmail.com (autor corresponsal)

básica llamada movimiento que, aplicada sobre los diferentes elementos de una solución, proporciona las soluciones de su entorno. Formalmente:

Definición: Sea X el conjunto de soluciones del problema combinatorio.

Cada solución x tiene un conjunto de soluciones asociadas $N(x) \subseteq X$, que denominaremos entorno de x .

Definición: Dada una solución x , cada solución de su entorno, $x' \in N(x)$, puede obtenerse directamente a partir de x mediante una operación llamada movimiento.

Un procedimiento de búsqueda local parte de una solución inicial x_0 , calcula su entorno $N(x_0)$ y escoge una nueva solución x_1 en el. Dicho de otro modo, realiza el movimiento m_1 que aplicado a x_0 da como resultado x_1 . Este proceso se aplica reiteradamente, describiendo una trayectoria en el espacio de soluciones.

Un procedimiento de búsqueda local queda determinado al especificar un entorno y el criterio de selección de una solución dentro del entorno. La definición de entorno/movimiento, depende en gran medida de la estructura del problema a resolver, así como de la función objetivo. También se pueden definir diferentes criterios para seleccionar una nueva solución del entorno.

Uno de los criterios más simples consiste en tomar la solución con mejor evaluación de la función objetivo, siempre que la nueva solución sea mejor que la actual. Este criterio, conocido como greedy, permite ir mejorando la solución actual mientras se pueda. El algoritmo se detiene cuando la solución no puede ser mejorada. A la solución encontrada se le denomina *óptimo local* respecto al entorno definido.

El óptimo local alcanzado no puede mejorarse mediante el movimiento definido. Sin embargo, el método empleado no permite garantizar, de ningún modo, que sea el óptimo global del problema. Más aun, dada la "miopía" de la búsqueda local, es de esperar que en problemas de cierta dificultad, en general no lo sea.

Esta limitación de la estrategia greedy es el punto de partida de los procedimientos meta-heurísticos basados en búsqueda local: evitar el quedar atrapados en un óptimo local lejano del global. Para lo cual, se hace preciso el utilizar movimientos que empeoren la función objetivo.

Sin embargo esto plantea dos problemas. El primero es que al permitir movimientos de mejora y de no mejora, el procedimiento se puede ciclar, revisitando soluciones ya vistas, por lo que habría que introducir un mecanismo que lo impida. El segundo es que hay que establecer un criterio de parada ya que un procedimiento de dichas características podría iterar indefinidamente. Pese a la miopía de los métodos de búsqueda local simples, suelen ser muy rápidos y proporcionan soluciones que, en promedio, están relativamente cerca del óptimo global del problema. Además, dichos métodos suelen ser el punto de partida en el diseño de algoritmos meta-heurísticos más complejos.

De acuerdo a lo anterior, se emplea la nomenclatura descrita en (M., 2000,149h) y (Even S, 1976) donde se describe un Problema de Descarga Horaria en su versión Básica, (denotado por DHB).

Formulación del problema DHB Sean:

- $h \in H$: Una hora de clase que pertenece al conjunto finito H de horas de clase semanales.

- $p \in M$: Un docente que pertenece al conjunto M de docentes de una institución de educación superior por su parte p también está asociado a $P_i \subseteq H$, donde P representa un conjuntos de horas de clase en las cuales el docente i está disponible.

- $c \in N$: Una asignatura de la retícula de cualquier carrera. Por su parte c es elemento de $C_j \in H$ donde C_j es un conjunto de horas de clase en las cuales una asignatura j está disponible.

$R = (r_{ij})_{h \times c}$: Una matriz de números enteros no negativos, los cuales representan el número de temas que cada docente i tiene que dictar para cada asignatura j .

Definición: El DHB consiste en determinar la existencia de una función

$f(i, j, k) : \{1, \dots, h\} \times \{1, \dots, N\}$, (donde $f(i, j, k) = 1$ si el docente i enseña la asignatura j en la hora de clase k) que satisfaga:

- a) $f(i, j, k) = 1 \quad \forall k \in \{P_i \cap C_j\}$
- b) $\sum_{k \in H} f(i, j, k) = r_{ij} \quad \forall i = 1, \dots, p \quad \forall j = 1, \dots, c$
- c) $\sum_{i=1}^t f(i, j, k) \leq 1 \quad \forall j = 1, \dots, c \quad \forall k = 1, \dots, h$
- d) $\sum_{j=1}^c f(i, j, k) \leq 1 \quad \forall i = 1, \dots, p \quad \text{y } \forall k = 1, \dots, h$

La restricción (a) asegura que existe un encuentro entre el docente i conjuntamente a la asignatura j si es que ambos están disponibles en el horario de clase k . La restricción (b) garantiza que el número total de encuentros durante la semana entre el asignatura j y el docente i es exactamente el número requerido r_{ij} ; es decir, la suma total de encuentros de la asignatura con el docente será igual a la carga horaria por asignatura del mismo. La restricción (c) impide que más de un asignatura tenga a un mismo docente en una misma hora de clase, de igual forma la restricción (d) asegura que ningún docente tenga asignado en una misma hora de clase más de una asignatura.

Even (Even S. Itai A, 1976) demuestra que una instancia simple del DHB pertenece a una clase NP-completo y que por tanto el problema general de programación de horarios escolares también lo es. Una adaptación al método Tabú Search (Glover, 1989, 1990), Se presenta la figura 8 y 8A un diagrama del algoritmo de búsqueda tabú y de asignación

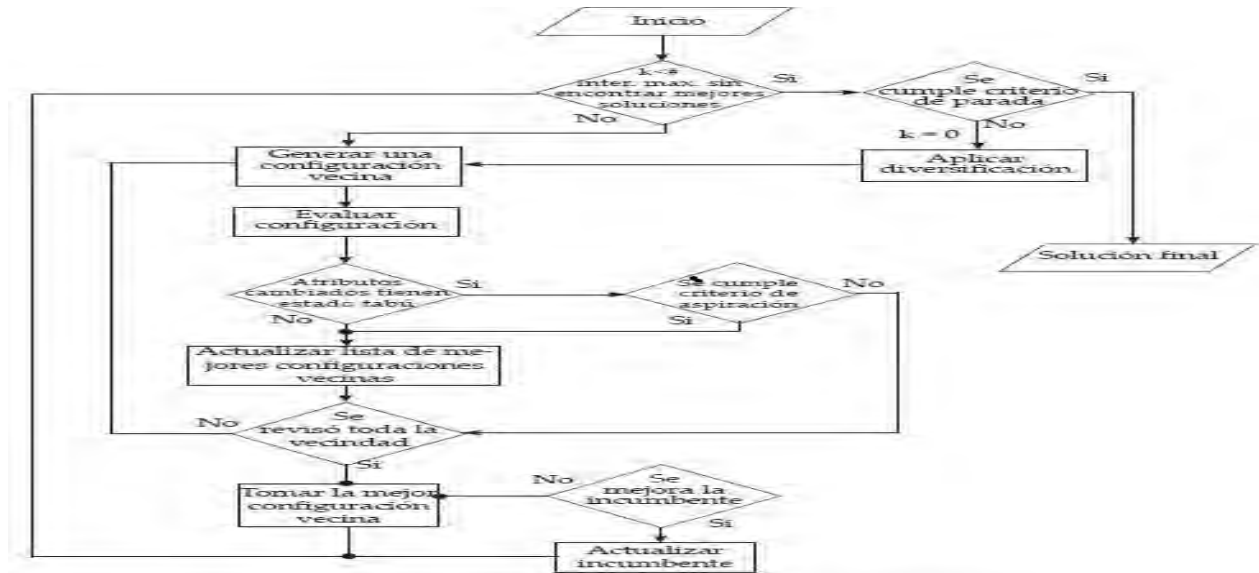


Figura 8. Diagrama del algoritmo de Búsqueda Tabú

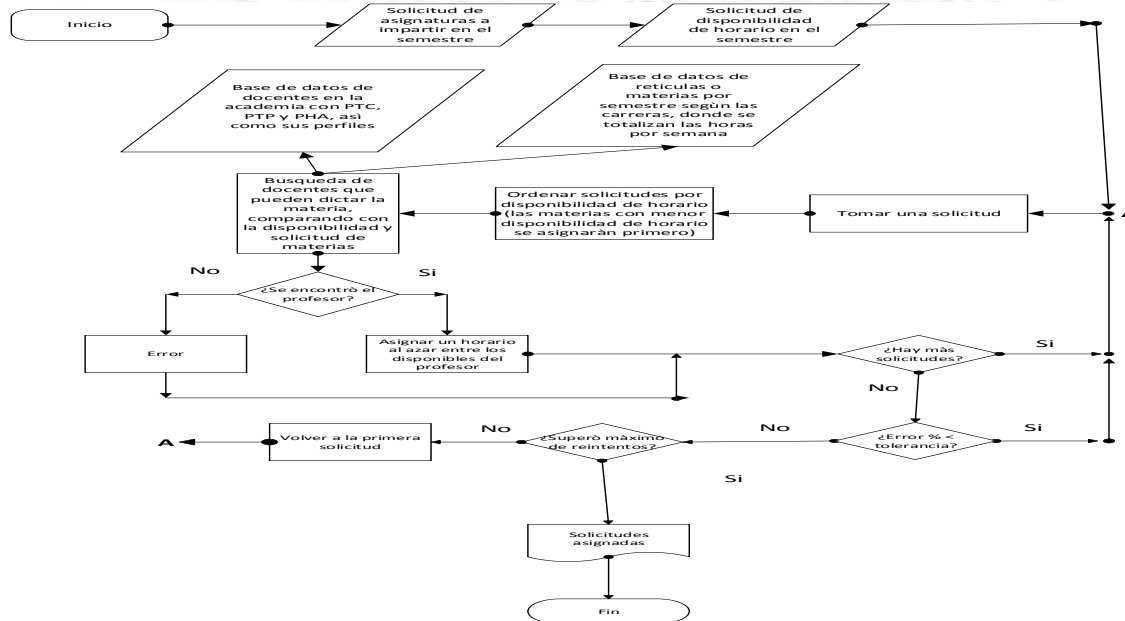


Figura 8A. Diagrama de flujo de algoritmo de asignación

. Es mejor una mala decisión basada en información que una buena decisión al azar, ya que, en un sistema que emplea memoria, una mala elección basada en una estrategia proporcionar 'a claves útiles para continuar la búsqueda. Una buena elección fruto del azar no proporcionar 'a ninguna información para posteriores acciones. Donde se permite que durante la fase de búsqueda el usuario pueda modificar de forma manual tanto el horario de clases como las restricciones del problema. El modelo fue desarrollado por Andrea Schaerf (A. S. , 1996), donde se añaden las siguientes matrices binarias:

$$P_{ph} = \begin{cases} 1 & \text{Si el docente } p (p \in M) \text{ está disponible en el horario de clase } h (h \in H) \\ 0 & \end{cases}$$

$$C_{jh} = \begin{cases} 1 & \text{Si la asignatura } j (j \in N) \text{ está disponible en el horario de clase } h (h \in H) \\ 0 & \end{cases}$$

$$D_{jh} = \begin{cases} 1 & \text{Si la asignatura } j (j \in N) \text{ deben tener clase en el horario de clase } h (h \in H) \\ 0 & \end{cases}$$

Por lo tanto la variable de decisión viene dada como:

$$X_{pjh} = \begin{cases} 1 & \text{Si el docente } p (p \in M) \text{ es asignado a la materia o asignatura } j (j \in N) \\ & \text{en la hora de clase } h (h \in H) \\ 0 & \end{cases}$$

La formulación del problema es dada por:

Resuelva X_{pjh}

Sujeto a:

$$a) \sum_{t=1}^M x_{pjh} \leq C_{jh} \quad \forall j, h$$

$$b) \sum_{j=1}^N x_{pjh} \leq P_{ph} \quad \forall p, h$$

$$c) \sum_{h=1}^H x_{pjh} = r_{pj} \quad \forall p, j$$

$$d) \sum_{p=1}^M x_{pjh} \geq d_{pj} \quad \forall j, h$$

$$e) x_{pjh} \in \{0, 1\} \quad \forall p, j, h$$

La restricción a) nos indica que un profesor p puede ser asignado a un curso j en la hora de clase h si es que el curso se encuentra disponible en esa hora de clase. La restricción b) de manera similar condiciona la asignación de un curso si es que el profesor t se encuentra disponible en h . La restricción c) asegura que las asignaciones se den para la carga horaria semanal por materia. La restricción d) involucra el hecho de que para ciertas horas de clase (por ejemplo las primeras horas de la mañana) cada curso debe tener de manera obligatoria la asignación de una lección de materia (por lo menos una). Esto tiene sentido en el hecho de que por ejemplo un alumno no puede tener la primera hora de la mañana, de un día cualquiera, libre. Entendiendo como hora libre al hecho de que no esté asignada ninguna materia, aunque se tenga disponibilidad de horario.

En contraposición de aquello puede existir horas de clase de una jornada de enseñanza (por ejemplo el último periodo de la tarde) en las que una materia o asignatura no tenga clase aunque lo tenga disponible.

En lo que concierne a la función objetivo, ésta es evaluada en función de un conjunto de indicadores relacionados a las asignaturas y los docentes. Para cada docente se especifica los límites máximos y mínimos de materias o asignaturas por jornada además de especificar las horas de clase en la que a ellos tienen disponibilidad.

En este sentido, la función objetivo es una sumatoria sobre el producto de la asignación de profesores a cada curso (evaluada temporalmente por día o semana) y los pesos relativos (penalizaciones) de los indicadores mencionados. Schaefer (A. S. , 1996) designó para su modelo, los siguientes pesos relativos de la función objetivo:

Componentes de la función objetivo	Descripción	Valor de la penalidad w_i
Puente o Bache docente	Hora de clase ociosa en un mismo día en la agenda del docente	1
Puente o Bache asignatura	Hora de clase ociosa en un mismo día en el horario de la asignatura	6
Bajo límite diario	La carga horaria diaria para un docente es menor a su límite mínimo establecido	4
Sobre límite diario	La carga horaria diaria para un docente es mayor a su límite máximo establecido	3
Indeseado	Asignación de un docente en una hora no deseada	5

Tabla: Penalidades para la función objetivo del modelo extendido de DHB

Restricciones Duras $\{R_e\}$	Restricciones Suaves $\{R_r\}$
Indisponibilidad de docente	Sobre posición de docentes
Indisponibilidad de asignatura	Sobre posición de asignatura
Precedencia	
Asignaturas de a dos (duplas)	

Tabla: Partición del conjunto R

d) Función Objetivo:

$$f(Q) = \sum_{i=1}^5 w_i f_i(Q)$$

$$f(Q) = f_1(Q) + f_2(Q) + f_3(Q) + f_4(Q) + f_5(Q)$$

$$f(Q) = \left\{ \sum_{k=1}^H \sum_{x < y \in A_k} docente(x, y) + \sum_{k=1}^H \sum_{x < y \in A_k} Asignatura(x, y) + \sum_{i=1}^M \sum_{turno=1}^{2^{nd}} docnodisp(i, turno) x docdisp(i, turno) \right\}$$

La función objetivo está estructurada jerárquicamente, donde cada uno de los $f_i(Q)$ componentes de la función objetivo tiene una penalización w_i que le confiere la importancia relativa a las restricciones relajadas. Los $f_i(Q)$ calculan el grado de violación de la i -ésima restricción relajada. $f_1(Q)$, evalúa la cantidad de docentes que se encuentran asignados a una asignatura en una determinada hora; $f_2(Q)$, evalúa cuantas asignaturas tiene asignadas $f_3(Q)$, evalúa cuantas horas s no son asignadas a horas de clase en las cuales el docente no está disponible en ese horario; $f_4(Q)$, evalúa cuantas horas el docente está disponible cuando se le requiere y $f_5(Q)$ mide cuan compacto es el horario.

El espacio en el cual se ha abordado el problema queda limitado por las características de la institución de educación superior, así como en lo que corresponde a las políticas de enseñanza; el tiempo en el cual se aplica el modelo planteado. Conjuntos de docentes, asignaturas por semestre, horas de clase, actividades sustantivas, turnos, pares simultáneos, disponibilidad de asignaturas y docentes, número de aulas, etc.

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el desarrollo de una heurística mediante búsqueda local y Tabu Search adaptado, los resultados de la investigación incluyen el análisis y desarrollo de una descarga horaria en una institución de educación superior.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de un software para probarlo, mejorarlo en su desarrollo y puesta a prueba, validarlo e implementarlo para impactar en la eficiencia en tiempo del desarrollo del proceso de la descarga horaria, así como la asignación de actividades sustantivas idónea al docente acorde a su experiencia y formación para una trascendencia y empatía con los educandos, la institución en su plan estratégico, sus objetivos, y la sociedad en general

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en el pilotaje de este modelo (función objetivo, adaptándola a las particularidades de la institución para su eficiencia en tiempo e idoneidad en los pares de variables. Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a las competencias docentes, que implican todas y cada una de las actividades sustantivas (docencia, asesoría, investigación, proyectos, tutorías y otras), actividades que se deben establecer sustentadas. Y contrastar con la tabla de distribución deseable de descarga horaria según CACEI.

Referencias bibliográficas.

- A., H. (1992). *Finding a feasible course schedule using tabu search*. *Discrete Applied Mathematics*, v. 35 pags. 255-270.
- A., S. (1996). Tabu Search techniques for large high-school timetabling problems. *In Proceedings of the 30th National Conference on Artificial Intelligence*, (págs. 363-368).
- B., D. G. (1963). *Linear Programming and Extensions*. Princeton, N.J.: Princeton University.
- Colomi A, D. M. (1998). *V. Metaheuristics for High School Timetabling, Computational Optimization and Applications*, v.9, pags 275-298.
- Costa, D. (1994). A Tabu Search Algorithm for computing an operational timetable, *European Journal of Operational Research Society*, v. 76,.
- Daniel, M. K. (1996). *Investigación de Operaciones. El Arte de la Toma de Decisiones*. Prentice Hall Hispanoamericana.
- Even S, (Glover, 1989, 1990)I. A. (1976). On the complexity of timetabling and multicommodity problems., *SIAM Journal of Computation*, 691-703.
- Even S. Itai A, S. A. (1976). On the complexity of timetabling and multicommodity problems. *SIAM Journal of Computation*, 691-703.
- H., A. D. (1993). *School Timetables: A Case Study Using Simulated Annealing, Applied S.A. pag 104-124; Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*.
- H., W. (1975). *Principles of Operation Research 2d. edicion*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.
- Hernandez Roberto, F. C. (2007). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- I., G. S. (1974). *Linear Programming. Methods and Applications*. New York: McGraw Hill.
- Lawshe, C. (1975). *A quantitative approach to content validity. Personnel*.
- Lieberman, H. (1995). *Introducción a la Investigación de Operaciones 6a. edición*. McGraw Hill.
- M., S. (2000,149h). *Tesis doctoral: Programación de Horarios en escuelas, una aproximación heurística*. Universidad Federal de Rio de Janeiro.
- Maslow, A. (1970 second edition). *Motivation and Personality*.
- Pato, M. C. (2001). "A Multiobjective Genetic Algorithm for the Class/Teacher Timetabling Problem""A Multiobjective Genetic Algorithm for the Class/Teacher Timetabling Problem". *Computer Science Vol. 2079*, pp. 3-17. .
- Rechenberg, I. (1973). *Evolution strategie: optimierung Technischer Systeme nach Prinzipien des Biologischen Evolution. Fromma n-Hozlboog Verlag, Stuttgart*.
- Thomas, S. (1959). *Mathematical Methods of Operation Research*. New York: McGraw Hill Book Company.
- Wayne, W. (1994). *Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos 2a. edición*. Grupo Editorial Iberoamerica.
- Wren, A. (1996). *Scheduling, Timetabling and Rostering - a Special Relationship Lecture Notes in Computer Science 1153*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New ork, pa gs. 46-75.
- Yoshikawa, M. &. (1994). "A constraint-based Approach to High School Timetabling Problems: A Case Study" ; 12° National Conference On Artificial Intelligence AAAI.

Impacto de responsabilidad social dentro de la asignatura de costos de manufactura del programa educativo de administración

Miriam Olimpia de la Garza Deciles MAE¹, MAE. Georgina Magdalena Guzmán Franco²,
MAE. Lilia Guerra Aguilar³ y MGC. Jesús Argüello Castillo⁴

Resumen—Esta publicación está fundamentada en la preocupación y responsabilidad del Instituto Tecnológico de Matamoros, institución educativa que se plantea cómo integrar la responsabilidad social en sus actividades diarias, por lo tanto dentro del contenido del programa de estudios de la materia de COSTOS DE MANUFACTURA en la última unidad nos habla de un proyecto integrador, que se ha realizado en coordinación con otra asignatura del programa educativo de Licenciatura en Administración; se elaboraron proyectos interdisciplinarios cuyos resultados fueron productos con material reciclado en algunas ocasiones y en otros semestres se han obtenido productos didácticos los cuales van dirigidos al sector infantil.

Introducción

El presente documento nos habla sobre la responsabilidad social que le estamos inculcando a los estudiantes y en específico a los de la asignatura de costos de manufactura del programa educativo Licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico de Matamoros, para que en el futuro cuando ellos lleguen a ser profesionistas y estén laborando en una empresa lucrativa y de manufactura también tengan el espíritu de servir a la sociedad con la cual ellos están agradecidos desde su formación académica y en un corto plazo su formación profesional. En cada semestre se forman alrededor de seis a ocho equipos de alumnos.

El objetivo fue que los alumnos elaboraran con sus propias manos los productos y que conocieran los elementos del costo y sus clasificaciones; dichos productos posteriormente se entregarían a una Casa Hogar de la ciudad de H. Matamoros, Tamaulipas.

Se obtuvieron resultados muy interesantes, entre los que podemos mencionar que algunos alumnos sensibilizaron al ver cómo los niños de Casa Hogar mostraron interés en los juguetes didácticos que habían realizado durante el semestre, sin dejar de mencionar el aprendizaje logrado por los estudiantes en lo que al programa de estudios se refiere.

Descripción del Método

El contenido de este documento es un instrumento que va a servir al Instituto Tecnológico de Matamoros y en especial al Programa Educativo de Licenciatura en Administración porque estamos inculcando a nuestros alumnos el concepto de responsabilidad social; término que se refiere a la carga, compromiso u obligación, de los miembros de una sociedad ya que como individuos o como miembros de algún grupo, tienen, tanto entre sí como para la sociedad en su conjunto. El ser humano por necesidad, se debe relacionar con otros y para ello

¹Miriam Olimpia de la Garzas Deciles MAE es Profesora del Programas Académicos de Licenciatura en Administración e Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Matamoros, Tamaulipas, México.

deciles68@hotmail.com (autor corresponsal)

²La MAE. Georgina Magdalena Guzmán Franco es Profesora del Programas Educativos de Licenciatura en Administración y Licenciatura en Contaduría, en el Instituto Tecnológico de Matamoros, en la ciudad de H. Matamoros, Tamaulipas, México. irmaleticiagar@hotmail.com

³La MAE. Lilia Guerra Aguilar MAE es Profesora del Programa Académico de Licenciatura en Administración en el Instituto Tecnológico de Matamoros, Tamaulipas, México. liliaguerra@hotmail.com

⁴El MGC Jesús Argüello Castillo es Profesor del Programa Académico de Ingeniería Industrial en la Instituto Tecnológico de Matamoros, Tamaulipas, México. oct21954@hotmail.com

debe cumplir una serie de reglas de comportamiento, dependiendo del lugar y el tiempo en el que encuentre; estas obligaciones que cada individuo debe cumplir con los demás se les denomina responsabilidades sociales.

En el siglo XXI el factor estratégico de desarrollo de la sociedad del conocimiento es la capacidad de aprendizaje y sus elementos están integrados por: gobierno, sociedad, educación y empresas, los cuales se enlazan para la innovación y competitividad. El énfasis en la capacidad para transformar la información y convertirla en conocimiento.

La docencia, investigación y extensión van vinculados con la sociedad por medio de los servicios, proyectos e investigación que la Institución ofrece.

La globalización económica integrada, regulación mundial, interculturalidad, sociedad del conocimiento, tecnologías, capital humano y social, conocimiento, sustentabilidad, deterioro ecológico, desigualdad, exclusión y violencia son fuerzas de transformación; se tiene que apoyar a la economía con innovaciones tecnológicas, abordar problemas más complejos y transversales para formar profesionistas mejor calificados y adaptables para ampliarles la diversidad de ambientes de aprendizaje y así aprovechar al máximo el uso de las TIC's en la educación y el aprendizaje.

En el foro económico mundial realizado por las Naciones Unidas, en Davos (Suiza), el secretario general de la ONU propuso un "pacto global" entre las naciones unidas y el mundo de los negocios. En el año 2000 el pacto global es una iniciativa que incorpora empresas, sociedades civiles, organizaciones laborales e instituciones académicas provenientes de más de 100 países.

Cuando una institución educativa se plantea cómo integrar la responsabilidad social en sus actividades diarias, se ve en dificultades para obtener la información y las rutas que le definan su proceder. La diversidad de códigos y estándares nacionales e internacionales en responsabilidad social, crea confusión para los directivos de las instituciones de educación superior.

La responsabilidad social universitaria se enfoca como un elemento diferenciador incorporado a la cultura institucional y al sistema de gestión de los programas educativos, deben ser elaboradas a partir del reconocimiento de las expectativas de los grupos de interés en cumplimiento a los principios y materias fundamentales que se relacionan con la operación de la institución de educación superior.

Los principios de la responsabilidad social universitaria son:

1. Compromiso ético
2. No corrupción, transparencia y rendición de cuentas
3. Respeto a los derechos humanos
4. Cultura de la legalidad y respeto de normas
5. Participación ciudadana
6. Sustentabilidad

En base a estos principios los alumnos de 3er semestre de la materia de costos de manufactura del programa educativo de Licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico de Matamoros realizan durante el semestre un proyecto de elaboración de juguetes didácticos; en esta asignatura se logra el objetivo de ver el contenido del programa académico, los elementos y la clasificación de los costos y el costo de producción como el costo de venta y en este proyecto se integran los conocimientos adquiridos en la asignatura de comunicación organizacional en la que los estudiantes aprenden y aportan la imagen de la empresa así como la publicidad del producto.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los resultados obtenidos han sido bastante satisfactorios porque se logró realizar en cada semestre más de 200 juguetes los cuales se donaron a niños que viven en casa hogar del Ejido Santa Adelaida municipio de H. Matamoros, Tamaulipas; los estudiantes del Instituto Tecnológico de Matamoros se llegan a sensibilizar al ver que los niños de casa hogar a pesar de las carencias en que ellos viven son felices, educados y lo más

admirable, que son ordenados para todas sus actividades. Los niños se emocionan cuando los jóvenes del Tecnológico se pusieron a jugar con ellos al fútbol y calabaceado, se logró una gran integración entre ellos.

La convivencia que hay con los niños es muy grata y deja a los jóvenes un buen sabor de boca que dicho por ellos mismos “les gustaría que por lo menos cada quince días el Tecnológico de Matamoros y en especial la carrera de Licenciatura en Administración tuviera un espacio para volver a convivir con ellos o con otros niños; aquí en Matamoros se necesita de que cada institución tenga dentro de sus programas académicos actividades en las que se involucren con la sociedad para ayudar en cualquier situación, ya sea en cuestión de alimentos, cobijos, vestimenta, salud, educación, etc., para llegar a ser el México que todos queremos.

A continuación por medio de las figuras 1 a la 5, se observan algunos de los trabajos realizados por los estudiantes y tan apreciados por los niños.



Figura 1.- Algunos de los juguetes elaborados por los alumnos del programa educativo de Licenciatura en Administración.



Figura 2.- Convivencia con los niños de Casa Hogar El Refugio del Ejido Santa Adelaida Municipio de H. Matamoros, Tamaulipas.



Figura 3.- Alumnos elaborando los juguetes.



Figura 4.- Proceso de elaboración de juguetes.



Figura 5.- Los niños de casa hogar ya con juguete en mano.

Conclusiones

Como conclusión podemos ver en los resultados anteriores, que se logró el objetivo planeado y además agregamos el entusiasmo de los estudiantes que participaron en la elaboración de los juguetes, ya que tuvieron la oportunidad de relacionarse directamente con los niños y fueron ellos quienes realizaban gestiones para la transportación desde el Instituto Tecnológico de Matamoros hasta la Casa Hogar; algunos jóvenes elaboraron el vestuario que utilizaron en el show en el que ellos mismos intervinieron para que la integración fuera más eficiente.

Los resultados que hemos obtenido son interesantes porque impactan a las personitas a quienes va dirigido el producto y a los estudiantes del programa académico de Licenciatura en Administración, por la vivencia y sensibilización que les ha dejado esta experiencia ya que con este producto que ellos mismo elaboran les sirve para que sea utilizado en las demás asignaturas de la carrera, o sea que el producto se va enriqueciendo cada semestre.

Recomendaciones

Se recomienda la vinculación constante con el sector público, o con asociaciones civiles para conocer de cerca sus necesidades y demandas en cuanto a las competencias que requieren de nuestros egresados para que ellos en el futuro tengan el compromiso de responsabilidad social y así llegar a ser el México que todos queremos.

Referencias

- Hernández y Rodríguez, Sergio. (2008). Administración. Teoría, proceso, áreas funcionales y estrategias para la competitividad. 2ª. Edición. México, Mc Graw Hill.
García Colín, Juan. (2008). Contabilidad de costos. 3era. Edición. México, McGraw Hill
<http://www.seresponsable.com>

Notas Biográficas

La **M.A.E. Miriam Olimpia de la Garza Deciles** es profesora de tiempo completo del Programa Académico de Licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico de Matamoros Tamaulipas, México. Terminó sus estudios de postgrado en Administración de Empresas en la Universidad Autónoma del Noreste de Saltillo, Coahuila.

La **M.A.E. Georgina Magdalena Guzmán Franco** es profesora de tiempo completo del Programa Académico de Licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico de Matamoros Tamaulipas, México. Terminó sus estudios de postgrado en Administración de Empresas en la Universidad Autónoma del Noreste de Saltillo, Coahuila.

La **M.A.E. Lilia Guerra Aguilar** es profesora de tiempo completo del Programa Académico de Licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico de Matamoros Tamaulipas, México. Terminó sus estudios de postgrado en Administración de Empresas en la Universidad Autónoma del Noreste de Saltillo, Coahuila. Ha obtenido el 2º. Refrendo como Académico Certificado en Administración por ANFECA y participa como evaluadora del organismo acreditador CACECA. Ha participado con ponencias y han sido publicadas en extenso en algunos congresos internacionales del 2009 al 2014. Obtuvo el reconocimiento al perfil deseable del PRODEP en 2013.

El **M.G.C. Jesús Argüello Castillo** es profesor de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Matamoros Tamaulipas, México, en el Programa Académico de Ingeniería Industrial. Terminó sus estudios de Maestría en Gestión de la Calidad en el Centro de Excelencia de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Ha participado con ponencias y han sido publicadas en extenso en algunos congresos internacionales del 2009 al 2014. Obtuvo el reconocimiento al perfil deseable del PRODEP en 2013.

Disertaciones sobre psicoanálisis virtual

Dra. Rosa Imelda De La Mora Espinosa¹

Resumen

En virtud de que los avances tecnológicos han penetrado la vida cotidiana, aparecen nuevas formas de relación y lazo social entre los sujetos, hoy tenemos fuentes incommensurables de información, inéditas maneras virtuales de relación y registros de todo lo que ocurre en el *World Wide Web*. El psicoanálisis también se ve inmerso en las nuevas tecnologías. Ya en "La tercera" (1974), Lacan advertía la animosidad que producen los gadgets en los seres humanos, animosidad que avanza con complejidades. Se presentan en esta escritura disertaciones en torno al psicoanálisis virtual u *on line* y diversas formas en que opera. En la actualidad el psicoanálisis es uno de los espacios que permiten darle soporte y escucha al deseo y sufrimiento del sujeto.

Palabras clave: psicoanálisis virtual, nuevas tecnologías, privacidad.

Introducción

El avance del internet y las nuevas tecnologías han ido modificando y penetrando la vida cotidiana y por ende la subjetividad de los seres humanos. Nuevas formas de relación entre los sujetos aparecen a la largo y ancho del planeta, debido a las incommensurables fuentes de información y comunicación que inundan en la *World Wide Web*, sin soslayar que así como es posible acceder a estas fuentes, simultáneamente, como nos lo hizo saber Edward Snowden, los gobiernos vigilan a los internautas. Asimismo, existe una sobreexposición de los sujetos en el internet, sobreexposición llamada por Tisseron extimidad, misma que puede llegar a ser enloquecedora para más de alguno.

El psicoanálisis se ha visto inmerso también en la vorágine de las nuevas tecnologías, hoy es posible conseguir muchísimos textos y libros de psicoanálisis en el internet, así como grabaciones de audio, videos, blogs, *room chats* e incluso tomar cursos de psicoanálisis en videos (YouTube), o en videoconferencias. Sin embargo, una cosa es obtener libros, textos o tomar cursos, o intercambiar información, y otra muy diferente es intentar hacer clínica psicoanalítica de forma virtual. Así, se presentan en esta escritura disertaciones en torno a lo que implicaría llevar a cabo un psicoanálisis *on line*, en virtud de que el psicoanálisis es uno de los pocos espacios que permiten darle soporte y escucha al deseo y al sufrimiento del sujeto y como podría operar esto en forma virtual.

Entre el psicoanálisis y el internet

En la actualidad y con las bondades del internet y los gadgets sería posible establecer un denominado psicoanálisis a distancia, psicoanálisis *on line*, por ejemplo cuando el analista y/o el analizante precisan cambiarse de ciudad y/o país y la transferencia se mantiene podría seguirse ese trabajo analítico *on line*, a distancia, a través de aparatos electrónicos.

El internet se ha convertido en un espacio fundamental e imprescindible en la actualidad, no sólo para comunicaciones instantáneas sino para cuestiones laborales, educativas, sociales y desarrollo de saberes, disciplinas y ciencias. Aparte de convertirse en un espacio virtual infinito en el que se puede subir cantidades incommensurables de información.

Stephanie Hamilton¹, nos informa que se calcula que a partir de 2010 hay más información en la nube, que lo que la humanidad había logrado concentrar en todas las bibliotecas del mundo desde el inicio de la civilización. Aunado a lo anterior, en el internet la información es digital, mucha de ella está disponible y puede obtenerse en forma libre. Estas características vuelven sumamente atractivo el tener artefactos electrónicos para conectarse al internet,

¹ Profesora investigadora de la Fac. de Psicología UAQ, Responsable de la Línea de Teoría Psicoanalítica del CIPE, Centro de Investigaciones Psicológicas y Educativas de la Universidad Autónoma de Querétaro, correo: rosidelamora@yahoo.com.mx

mantenerse en comunicación con otros, como en las redes sociales o en los videojuegos *on line* y/o para obtener toda la información posible sobre algo o alguien.

Es indudable que las grandes facilidades de acceso a la información y de comunicación que han posibilitado la ciencia y la tecnología han convertido a los aparatos electrónicos en objetos de consumo masivo.

En este siglo XXI, gracias al internet, al *World Wide Web* y a los gadgets, estos dispositivos electrónicos, muchos de los cuáles son portátiles, (mismos que van desde precios económicos hasta precios onerosos dependiendo de la tecnología y aplicaciones que incluyen), decíamos, gracias a estos artefactos electrónicos, podemos tener comunicaciones inmediatas en cualquier lugar del planeta, enviar textos completos, libros virtuales, archivos, imágenes, videos; podemos comprar libros, podemos enviar ponencias a congresos, podemos enviar libros a editoriales, podemos hacer y participar en congresos virtuales, es posible asimismo tomar cursos a distancia con plataformas virtuales y/o con video llamadas o videoconferencias, eso sin olvidar los videojuegos *on line* e incontables archivos de imágenes, videos y pensamientos que se comparten como entretenimiento; y un sinnúmero de bondades que, indudablemente, permiten el avance del conocimiento.

En lo que concierne específicamente al psicoanálisis, podemos obtener los textos de Freud, de Lacan y de otros autores del psicoanálisis. Aunado a lo anterior, pueden escucharse grabaciones de Freud, pueden verse videos de los seminarios de Lacan. Además, existen sitios y revistas virtuales de psicoanálisis en las que se pueden publicar libros y artículos no importando su extensión, blogs de discusiones psicoanalíticas e incluso en el internet y las redes sociales se pueden localizar *links* para acceder a innumerables textos psicoanalíticos, videos de seminarios psicoanalíticos, fotografías antes poco conocidas, series de televisión y películas que muestran trabajo psicoanalítico, así como anuncios de seminarios, cursos, encuentros de psicoanálisis, e inclusive es posible tomar cursos de psicoanálisis en videos (YouTube).

El asunto no resulta tan sencillo, existen complejidades que fueron advertidas por Edward Snowden, antiguo empleado de la CIA y la NSA, quien mostró que los gobiernos de los países espían a sus habitantes en lo que concierne a sus comunicaciones telefónicas u *on line* en muchas formas posibles, sobre todo en programas de vigilancia masiva como PRISM y SKEyscore.

La cuestión que se pone en la palestra en el caso de todas las comunicaciones *on line*, es cómo preservar la intimidad utilizando tecnologías que dejan al descubierto dicha intimidad, no en balde ahora se habla de extimidad, en el sentido de intimidad sobreexpuesta que propone el psiquiatra y psicoanalista francés Serge Tisseron².

El neologismo *extimité*, extimidad, fue creado por Lacan en el Seminario *La Ética del Psicoanálisis* el 10 de febrero de 1960, para hablar de ese "...lugar central, esa exterioridad íntima, esta extimidad que es la Cosa..."³, y continúa en el Seminario *De un Otro al otro* para mostrar como lo exterior es a la vez lo más próximo, el 12 de marzo de 1969, Lacan habla de *extime* (del latín *extimus*, superlativo de *exter*: extraño, extranjero, exterior), "...lo que nos es más próximo, siéndonos sin embargo exterior."⁴ En un continuum interior-exterior que se aborda en el análisis. Para ello Lacan dibuja una vacuola, pero vacuola del goce que está en relación a la Cosa y como esa cuestión se juega con el objeto *a* y en el análisis para darle cabida al deseo del sujeto.

Serge Tisseron no utiliza el neologismo extimidad en el sentido de Lacan, a lo que Tisseron se refiere como extimidad es precisamente a lo contrario a intimidad, y además con la característica de la sobreexposición de la intimidad, misma que puede llegar a convertirse en algo enloquecedor, perturbador, para quien es víctima de ello, situaciones que son conocidas por muchas figuras públicas. En el presente basta teclear el nombre de alguien en algún navegador para obtener información de la persona en cuestión, y no exclusivamente de lo que la persona haya compartido por iniciativa propia, se puede encontrar información, videos, fotografías, que otros hayan subido al internet, incluyendo instituciones gubernamentales, educativas, laborales, empresas comerciales.

Por supuesto, es insoslayable comentar que también en el internet se encuentra información poco confiable, altisonante, o incluso no veraz, pero es innegable que se ha convertido en un instrumento hasta cierto punto imprescindible, pues existen muchas actividades humanas que no se realizan a través del internet.

En este siglo XXI, el internet no solo es valioso, sino que se ha convertido en una herramienta de la que nos hemos hecho dependientes, al respecto el filósofo estadounidense Dan Dennett, profesor de la Universidad Tufts en

Boston, Massachusetts, nos advierte ya en 2014, que si el internet se viniera abajo las sociedades actuales entrarían en pánico, dice “Internet es maravillosa pero tenemos que pensar que nunca hemos sido tan dependientes de algo. Jamás. Si lo piensas, es bastante irónico que lo que nos ha traído hasta aquí nos pueda llevar de vuelta a la edad de piedra”⁵. Asimismo nos advierte de como las relaciones sociales en vivo van en picada, mientras el uso de la tecnología se incrementa, en caso de que el internet se venga abajo la catástrofe podría ser extrema.

Algunas tecnologías nos han hecho dependientes e Internet es el máximo ejemplo de ello: todo depende de la red. ¿Qué pasaría si se viniera abajo? No puedo hablar por España pero en Estados Unidos todo se iría a pique en cuestión de horas. Imagínate: te levantas y la tele no funciona. Obviamente no tienes línea en el móvil. No te atreves a coger el coche porque no sabes si ese va a ser tu último depósito de gasolina y los únicos que se han preparado para ello son todos esos chalados que construyen *bunkers* y almacenan armas. ¿De verdad queremos que ellos sean nuestra última esperanza?⁶

Ya en el Seminario *Aún*, Lacan advertía sobre los instrumentos y los aparatos electrónicos de consumo masivo que desde el siglo XX han ido incorporándose a nuestras vidas y que han llegado a formar parte de nuestra existencia. Él comenta como tratándose del discurso científico, éste ha engendrado muchos instrumentos, que Lacan nomina *gadgets*:

De ahora en adelante, y mucho más de lo que creen, todos ustedes son sujetos de instrumentos que, del microscopio a la radio-televisión, se han convertido en elementos de su existencia. En la actualidad, no pueden siquiera medir su alcance, pero no por ello dejan de formar parte de lo que llamé el discurso científico, en tanto un discurso es lo que determina una forma de vínculo social.⁷

De este modo, los instrumentos y los artefactos electrónicos nos otorgan comodidades y facilidades de tal manera, que producen una animosidad que fue advertida por Lacan en 1974, en *La Tercera*, cuando hace disertaciones sobre el asunto de lo que la ciencia nos brinda, aparte de conocimiento, nos otorga artefactos de consumo:

... el porvenir del psicoanálisis es algo que depende de lo que ocurra con ese real, a saber, de que los «gadgets», por ejemplo, se impongan verdaderamente, que verdaderamente lleguemos a estar animados por los «gadgets». Debo decir que me parece poco probable. No conseguiremos verdaderamente que el «gadget» no sea un síntoma, pues por el momento lo es muy evidentemente. Es muy cierto que tenemos un auto como una falsa mujer; deseamos absolutamente que sea un falo, pero esto no tiene relación con el falo más que por el hecho de que es el falo lo que nos impide tener una relación con algo que sería nuestro garante sexual. Es nuestro garante parasexuado, y todos saben que el «para» consiste en que cada uno se quede de su lado, que cada uno se quede al lado del otro.⁸

Y eso que Lacan falleció antes del internet y de los artefactos electrónicos portátiles, que nos permiten traer en la mano acceso a comunicaciones con otros que vivan lejos o cerca, así como acceso a cualquier cantidad de informaciones, que en cualquier momento pueden consultarse.

En 1974, Lacan advertía que ese entusiasmo por los artefactos electrónicos era un síntoma, pero a él le parecía poco probable que estos se impusieran verdaderamente, pero no, en lo que a esto respecta, la sentencia de Lacan no ocurrió, el internet y los artefactos electrónicos se han impuesto en nuestras vidas.

Asimismo es insoslayable mencionar que estas bondades tecnológicas no han resuelto los grandes problemas de la humanidad, a saber, los problemas de pobreza, violencia, inseguridad, racismo, intolerancia, especulaciones comerciales, ecocidios, entre otros. Infortunadamente hay quienes se han servido de dichas tecnologías para enriquecerse en forma ilícita o incurrir en actos delictivos. Inclusive existen *stalkers* o acosadores que espían a través del internet para cometer acciones violentas y/o delictivas, aunado al hecho de que pueden realizar dichas acciones desde el anonimato, hoy conocido como anonimato virtual.

Del psicoanálisis virtual u *on line*

En pleno siglo XXI y con las bondades del internet y los *gadgets* sería posible intentar establecer un denominado psicoanálisis a distancia, psicoanálisis virtual u *on line*, por ejemplo cuando el analista y/o el analizante les es imprescindible cambiarse de ciudad y/o país y la transferencia se mantiene podría seguirse ese trabajo analítico *on line*, a distancia, a través de aparatos electrónicos.

Es el amor de transferencia el que permitiría intentar un denominado psicoanálisis virtual, en virtud de que en ocasiones no hay otra opción, ya sea que el analista y/o el analizante se mudaron de ciudad o país, o que definitivamente viven en otras latitudes, o por problemas de enfermedades físicas que dificultan traslados o incluso por motivos de viajes; en todos los casos es imprescindible mantener la discreción y a través de aparatos electrónicos, escuchar y darle cabida al deseo del sujeto hablante.

Para llevar a cabo el denominado psicoanálisis virtual u *on line*, se precisa de artefactos electrónicos y conexiones telefónicas y/o de internet, ello implicaría diversas dificultades. Cuando este se realiza es importante considerar que no está el cuerpo, ni el del analista ni el del analizante, lo cual nos conduce a problemáticas de que no se puede saber algunas cosas de lo que ocurre en el cuerpo, de que por ejemplo a través de una pantalla no es posible ver por completo lo que ocurre, así como por las dificultades de los aparatos electrónicos, la voz, la imagen aparecen trastocadas o incluso distorsionadas.

En este sentido, existen distintas vicisitudes del denominado psicoanálisis virtual u *on line*, a saber: teléfono, correo electrónico, mensajes de texto, *chats*, video llamadas o videoconferencias.

Es menester comentar que no solo psicoanalistas han incursionado en el mundo virtual para su trabajo clínico, también psicólogos de distintas formaciones se han incorporado a la clínica *on line*. Incluso hay psicólogos, que no psicoanalistas, que ofrecen consultas psicológicas virtuales de manera anónima, insistiendo en factores de comodidad, ahorro, confianza, intimidad y flexibilidad.

De lo más reciente en este tenor, es que ya se ha creado una aplicación para IOS, con su correspondiente cuota económica, para chatear ilimitadamente con un psicólogo⁹. El experimento se llevó a cabo en las calles de Nueva York, específicamente en la esquina de la 5ª avenida y la calle 23, con una psicóloga con su tableta sentada en un sillón dentro de un domo inflable, ella pasó varias horas chateando, es decir, dando consulta a distancia el 10 de noviembre de 2014, la idea de los creadores era promover la aplicación y mostrar que no es vergonzoso ir al psicólogo, a distancia por supuesto.

Regresando al psicoanálisis virtual u *on line*, pasamos ahora a diversas modalidades de efectuación del mismo, con algunas de las complicaciones que se presentan debido a las diversas tecnologías que se utilizan para ello.

Referente a llevar un psicoanálisis *on line* por teléfono, sería importante ponerse de acuerdo en la hora y los lugares, pues es menester que analista y analizante se sientan con la libertad de hablar y escuchar, sería muy conveniente que los lugares que se elijan no haya terceros que puedan escuchar la conversación; problemas que ocurren aquí es que analista y analizante no se miran y las líneas telefónicas fallan o incorporan ruidos inevitables lo que en ocasiones produce dificultades en la escucha. Eso sin contar que las líneas telefónicas pueden ser intervenidas.

En lo que respecta a llevar a cabo un psicoanálisis a través del correo electrónico implica que tanto el analista como el analizante tendrían que ponerse de acuerdo para coincidir en tiempo y poder establecer una conversación e ir respondiendo con cierta prontitud, es menester garantizar la discreción de que nadie pueda leer lo que están escribiendo.

Parecido sería si se utilizan mensajes de texto o *WhatsApp* o *Chats*, sería conveniente coincidir en tiempo y procurar que nadie tenga acceso a estas conversaciones, y que no se realizara en un grupo de *WhatsApp*, en virtud de que el psicoanálisis se trabaja de a uno, el psicoanálisis no soporta la presencia de terceros, pues el analizante no podría desplegar su intimidad en cuanto note la presencia de alguien más que no sea el analista.

Asimismo habría que procurar mantener la privacidad, en el caso de los mensajes de texto, *WhatsApp* y/o *Chats*, implican una peculiaridad, debido a que no es lo mismo hablar que tener que teclear lo que a uno se le va ocurriendo, teclear es diferente a hablar, implica movimientos distintos y concentrarse en la escritura, que es un poco más lenta que el habla. Aunado a lo anterior, muchos teléfonos, sobre todo los llamados inteligentes, incluyen un autocorrector, lo que implicaría un obstáculo en la escritura, por ejemplo, para saber si se cometió un *lapsus calami*, es decir una mostración del inconsciente en la escritura o solo fue el autocorrector.

En estos casos no podrá tenerse acceso a un gesto, una mirada, a movimientos corporales, a saber si alguien está sudando, como tampoco podría saberse que perfume se ha puesto el analizante o si no se lo puso, tampoco se sabría si alguien emite un sonido estomacal, o está moviendo ilimitadamente un pie, por ejemplo; o un sonido gutural, exceptuando este último en el caso del teléfono.

Con videollamadas hay posibilidades de verse y escucharse, aunque las pantallas no permiten una imagen completa del lugar en que se está, así como tampoco hay posibilidades de saber de aromas. Sin embargo, así como en las otras formas de comunicación a distancia, sería importante cuidar la privacidad, que ambos lugares desde donde se transmite no puedan ser vistos y/o escuchados por terceros.

En todos los casos será muy interesante analizar los actos fallidos que vayan presentándose, siempre y cuando la tecnología lo permita, porque en ocasiones ésta falla y en otras ocasiones es difícil saber si realmente ocurrió un acto fallido o la tecnología o el internet fallaron...

Comentarios finales

Si bien el internet y las nuevas tecnologías nos han permitido alcances de información y comunicación antes insospechados, lo cierto es que no han logrado resolver grandes complicaciones de la humanidad, a saber, como la pobreza, la violencia, los ecocidios, el racismo, la intolerancia, el enriquecimiento ilícito, entre otro, incluso ahora existen crímenes virtuales, antes nunca vistos, como engaños para obtener acceso a las cuentas de banco de alguien, o *stalkers* que relamente perturban a alguien hasta el extremo de hacerlo sentir realmente inseguro

Aún así, el sujeto precisa de que su deseo y sufrimiento psíquico sea escuchado y soportado, y el psicoanálisis brinda este espacio de soporte y escucha preservando la privacidad del sujeto, es por ello que, en el caso que sea necesario y/o imprescindible efectuar parte del análisis a distancia, sería importantísimo cuidar que sea en las mejores condiciones posibles de preservación de la intimidad del sujeto, que está teniendo la confianza de hablar de sus infiernos a un analista que debe corresponder en la misma intensidad.

Referencias Bibliográficas

- Carlino, Ricardo, *Psicoanálisis a distancia*, Ed. Lumen, Buenos Aires, 2010
- De La Mora, Rosa y Javier Rosales, *Psicoanálisis en la actualidad*, en Salud Mental o Mental Health, Ed. Serie Conexiones, Buenos Aires, 2013
- Dennett, Dan, *Internet se vendrá abajo y viviremos oleadas de pánico*, disponible en:
http://cultura.elpais.com/cultura/2014/03/25/actualidad/1395776953_258137.html?id_externo_rsoc=FB_CM
Facebook.com
- Freud, Sigmund, *Conferencias de introducción al psicoanálisis*, "1ª conferencia. Introducción", (1915), Vol. XV, Obras Completas, Ed. Amorrortu, Buenos Aires
- Lacan, Jacques, *El mito individual del neurótico*, Versión inédita, 1952.
- _____, *Psicoanálisis, Radiofonía y Televisión*, 1970 y 1974, Ed. Anagrama, Barcelona, 1993
- _____, Seminario 7 La Ética del Psicoanálisis, sesión del 10 de febrero de 1960, Trad. Diana Ravinovich, Vol 7, Buenos Aires, Argentina, Ed. Paidós, 1995, p. 171.
- _____, Seminario 16 *De un Otro al otro*, sesión del 12 de marzo de 1969, Trad. Ana María Gómez y Sergio Rocchietti, Escuela Freudiana de Buenos Aires, Infobase, versión electrónica
- _____, *Seminario 20 Aún*, sesión del 13 de marzo de 1973, Trad. Diana Ravinovich, Delmont-Mauri y Julieta Sucre, Buenos Aires, Ed. Paidós, Argentina, 1981, p. 99.
- _____, *La Tercera*, 1º de noviembre de 1974, Texto extraído de "Actas de la Escuela Freudiana de París", varios autores, págs. 159-186, editorial Petrel, Barcelona, España, 1980. Edición original: Boletín interno 'Letras de la EFP' Nro. 16, París, 1975. Con-versiones enero 2009, Corrección del texto: Cecilia Falco. Selección, destacados y revisión: S.R.
- Hamilton, Stephanie, Conferencia: *Engaging and Supporting Today's Learners*, Directora Ejecutiva de Apple Education, Cupertino, California, USA, Impartida en Universidad Autónoma de Querétaro, México, 25 de marzo de 2014.
- Sabbadini, Andrea, *New technologies and the psychoanalytic setting*, en MyiLybrari, London, 2013.
- Tisseron, Serge, *La intimidad sobreexpuesta*, París, Ramsay, 2001
Twitter.com
YouTube.com

¹ Hamilton, Stephanie, Conferencia: *Engaging and Supporting Today's Learners*, Directora Ejecutiva de Apple Education, Cupertino, California, USA, Impartida en Universidad Autónoma de Querétaro, México, 25 de marzo de 2014

² Tisseron, Serge, *La intimidad sobreexpuesta*, París, Ramsay, 2001

³ Lacan, Jacques, “La Ética del Psicoanálisis, 10 de febrero de 1960”, *El Seminario de Jacques Lacan*. Trad. Diana Ravinovich, Ed. Paidós, Buenos Aires, Argentina, Libro 7, 1960/1995, p. 171.

⁴ Lacan, Jacques, “De un Otro al otro, 12 de marzo de 1969”, *El Seminario de Jacques Lacan*, Trad. Ana María Gómez y Sergio Rocchietti, Escuela Freudiana de Buenos Aires, versión inédita, 1969.

⁵ Dennet, Dan, “Internet se vendrá abajo y viviremos oleadas de pánico”. Disponible en http://cultura.elpais.com/cultura/2014/03/25/actualidad/1395776953_258137.html?id_externo_rsoc=FB_CM, 25 de marzo de 2014

⁶ Dennet, Dan, “Internet se vendrá abajo y viviremos oleadas de pánico”. Disponible en http://cultura.elpais.com/cultura/2014/03/25/actualidad/1395776953_258137.html?id_externo_rsoc=FB_CM, 25 de marzo de 2014

⁷ Lacan, Jacques, “Aún, 13 de marzo de 1973”, *El Seminario de Jacques Lacan*, Trad. Diana Ravinovich, Delmont-Mauri y Julieta Sucre, Ed. Paidós, Buenos Aires, Argentina, Libro 20, 1973/1981, p. 99.

⁸ Lacan, Jacques. “La Tercera, 1º de noviembre de 1974”, *Actas de la Escuela Freudiana de París*, Ed. Petrel, Barcelona, España, 1974/1980, p. 186.

⁹ Escobar, Ana Cecilia. 2014. *TalkSpace: chatea con tu terapeuta ilimitadamente*. Disponible en: http://www.milenio.com/tendencias/TalkSpace-iOS-App_Store-Terapia-Psicologia-Peanuts-Lucy_0_406759564.html, 10 de noviembre de 2014

Grado de dominio de las habilidades para administrar el tiempo en supervisores de Navojoa, Sonora

Mtro. Arturo De la Mora Yocupicio¹, Ángel de Jesús López Sánchez²,
Mtro. Alberto Galván Corral³ y Dr. Carlos Jesús Hinojosa Rodríguez⁴

Resumen- Administrar el tiempo adecuadamente es una habilidad que muchos trabajadores no dominan y afecta sus niveles de productividad. En el año 2010 se realizó una investigación con mujeres directivas cubanas encontrándose que las acciones más problemáticas para administrar el tiempo son la priorización, el ajuste del tiempo y el control. La presente investigación pretende determinar las acciones de administración del tiempo menos dominadas en 316 supervisores de Navojoa, Sonora para detectar necesidades de capacitación más específicas. El instrumento aplicado consta de 43 reactivos agrupados en 11 dimensiones. La dimensión de Gestión personal del tiempo es una de las habilidades menos dominadas por los supervisores, es decir se les dificulta administrar su tiempo y lograr atender asuntos personales que consideran importantes.

Palabras claves- administración, tiempo, dominio, habilidades, supervisores.

INTRODUCCIÓN

Administrar el tiempo adecuadamente es una habilidad que muchos trabajadores en las empresas no dominan. Dicha problemática genera consecuencias tanto en la empresa como en el individuo afectando primeramente los niveles de productividad. Muchos proyectos se ven afectados por la incorrecta organización de actividades pues resulta casi imposible lograr una adecuada coordinación si no se establece previamente una lista de actividades priorizada en tiempo e importancia. Son muchos los factores que impiden administrar el tiempo de manera efectiva.

García (2010) encontró que las acciones más problemáticas, con respecto a la administración del tiempo son la priorización, el ajuste del tiempo y el control, por su parte el uso de medios auxiliares y la organización, son la que manifiestan un mejor comportamiento. Comenta en un estudio realizado en Cuba en mujeres directivas de empresas que un 86% consideran que a veces dedican un espacio de su tiempo a pensar sobre las acciones y decisiones que han llevado a la práctica, pero que no es habitual, mientras que el 62% opina que no mantienen una vida social activa con el resto de la familia, a quienes le dedican menos tiempo; mientras que el 87% plantea que no les alcanza el tiempo para poder hacer todo lo que planifican, llevando trabajo inconcluso a la casa. Por último, que aunque las mujeres estudiadas consideran que planifican las tareas, el 80% percibe que no aprovechan satisfactoriamente el tiempo.

En base a lo anterior, el planteamiento del problema para esta investigación, se expresa de la siguiente manera: ¿Cuáles son las acciones de la administración del tiempo menos dominadas en los supervisores de Navojoa, Sonora? Su objetivo es determinar las acciones de administración del tiempo menos dominadas en los supervisores mediante la aplicación de un instrumento para detectar necesidades de capacitación más específicas.

MARCO TEÓRICO

Rodríguez (2011) menciona que la administración del tiempo es el arte que sirve para el beneficio de las personas y de las sociedades, como el tiempo no existe en sí, la administración del tiempo es la administración de sí

¹ Mtro. Arturo De la Mora Yocupicio, es Profesor de Administración en el Instituto Tecnológico de Sonora, México.

arturo.mora@itson.edu.mx (autor correspondiente)

² Ángel de Jesús López Sánchez, es estudiante del Programa Educativo de Licenciado en Administración del Instituto Tecnológico de Sonora, México. a02lopez89@gmail.com

³ Mtro. Alberto Galván Corral, es Profesor de Finanzas en el Instituto Tecnológico de Sonora, México.

alberto.galvan@itson.edu.mx

⁴ Dr. Carlos Jesús Hinojosa Rodríguez, es Profesor de Ingeniería en Software en el Instituto Tecnológico de Sonora, México.
carlos.hinojosa@itson.edu.mx

mismo, el manejo adecuado de los recursos de todo orden, ya que no hay una sola realidad que sustraiga al tiempo. Rodríguez (1988) establece que la administración del tiempo es el conjunto de conocimientos y habilidades para planear, organizar, dirigir y controlar las actividades que una persona realiza.

Administración del tiempo, significa asumir el control de los requerimientos que te hacen en tu tiempo disponible. Se trata de asegurar que el uso que haces de tu tiempo se ajuste de la mejor manera a tus metas y necesidades personales (Clegg, 1999). Uris (1996) menciona la palabra tiempo, que proviene del latín “tempus” y posee varios significados; periodo o espacio cuya duración se especifica; si no que determina, se entiende que es largo. Mientras que Hindle (1998) describe al tiempo como nuestro recurso más valioso. Al analizar el uso del tiempo se puede descubrir la manera más eficaz de emplearlo, tanto en el trabajo como fuera de este.

MÉTODO

Tipo de investigación: La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, la cual se realiza por medio de encuestas y su diseño es descriptivo. El muestreo fue por conveniencia.

Participantes: La población estuvo compuesta por 316 supervisores que tienen personas a su cargo en alguna empresa de la ciudad de Navojoa, Sonora. No importaba sexo ni edad, de empresas públicas y privadas. Se encuestó a personas que, al menos, tenían una persona a su mando sin importar si se tratara de una empresa privada o pública.

Instrumento: El instrumento aplicado está compuesta por 43 reactivos, agrupados en 11 dimensiones; mismos que se presentan en la Tabla 1 de esta sección, se presentan las dimensiones y el número de reactivos correspondientes.

Tabla 1. Dimensiones y sus reactivos

Dimensión	Numero de reactivos
Planificación	6 reactivos
Ajuste de tiempo	4 reactivos
Priorización	4 reactivos
Previsión	3 reactivos
Utilización de medios auxiliares	2 reactivos
Control	4 reactivos
Aprovechamiento del tiempo	4 reactivos
Delegación	2 reactivos
Organización	4 reactivos
Gestión personal del tiempo	5 reactivos
Tiempo personal	5 reactivos

Para las opciones de respuestas se empleó una escala de tres opciones, dando la opción de contestar con valores de 1 a 3, donde 3 representaba Frecuentemente, 2 A veces y 1 Nunca. Al instrumento se le realizaron pruebas de validez y confiabilidad. En su aplicación, *a posteriori*, en relación a la validez del instrumento se aplicó la prueba de validez concurrente, a través de grupos contrastados, mediante la prueba de Levene para la igualdad de varianzas, con valores cuya significación asintótica bilateral fue menos a 0.05, lo cual dio como resultado que los 43 reactivos cumplen con el requisito de distribución de frecuencias.

También se determinó la confiabilidad del instrumento a través de la consistencia interna de la escala mediante el coeficiente alfa de Cronbach del cual se obtuvo un valor de .829. El índice alfa de Cronbach es el coeficiente de confiabilidad más general. Se obtuvo un valor superior al valor aceptable referencia de 0.7 para alfa de Cronbach. Es pertinente señalar que las diversas pruebas de confiabilidad y validez realizadas al instrumento, se desarrollaron en base a lo sugerido por Anastasi y Urbina (2009).

Para la interpretación de resultados se definió una escala valorativa para cada una de las dimensiones de este trabajo, que oscila entre Bueno, Regular y Malo. Los rangos de la misma se determinaron teniendo en cuenta el valor mínimo y máximo a obtener en función de los ítems y la escala utilizada en el cuestionario.

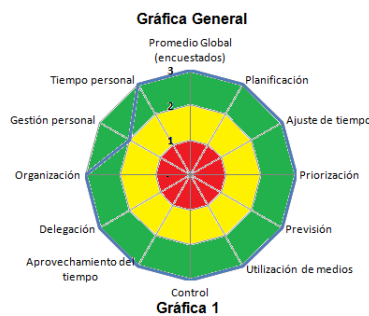
Procedimiento

El procedimiento empleado fue el siguiente: se preparó la versión del instrumento. Se aplicó el instrumento a supervisores de empresas de Navojoa, Sonora, que tuvieran personas a su cargo. Se sometieron los resultados de la aplicación del instrumento al método de confiabilidad, específicamente la medida de coherencia o de constancia interna mediante el índice alfa de Cronbach, para el análisis de la validez se aplicó el método de validez concurrente por grupos contrastados.

De igual manera se analizaron y discutieron los resultados, para ello se calcularon los valores de cada una de las dimensiones en tres rangos (Bajo, Medio y Alto) de cada una de las dimensiones que se encuentran dentro del cuestionario, con el fin de conocer en qué rango se encuentran los supervisores de acuerdo a las dimensiones en estudio. Se realizaron gráficas para la interpretación de los resultados de manera visual dando una escala de 1 si es Bajo, 2 Medio y 3 Alto para conocer en cuáles dimensiones o ítems los supervisores de Navojoa, Sonora tienen menor grado de dominio de las habilidades de la administración del tiempo.

RESULTADOS

A continuación se observan los resultados obtenidos después de su captura y análisis, con el fin de tener un análisis más amplio y de manera objetiva para entender la información obtenida por los supervisores evaluados en la ciudad de Navojoa, Sonora. El presente trabajo está basado en 11 dimensiones (Planificación, Ajuste de tiempo, Priorización, Previsión, Utilización de Medios Auxiliares, Control, Aprovechamiento del tiempo, Delegación, Organización, Gestión del tiempo y Tiempo Personal) las cuales fueron evaluadas mediante un cuestionario de 43 ítems, donde las preguntas fueron agrupadas en cada una de las dimensiones mencionadas.



Durante el análisis se pudo obtener información de relevancia y de importancia para obtener conclusiones y recomendaciones al final de este trabajo. Se puede observar que en promedio de las 316 personas encuestadas, se encuentran en nivel 3, esto quiere decir que los supervisores mantienen un alto nivel de administración del tiempo, mostrando solo en un nivel medio la dimensión que corresponde a Gestión Personal con un promedio de 2; como se muestra en la gráfica 1.



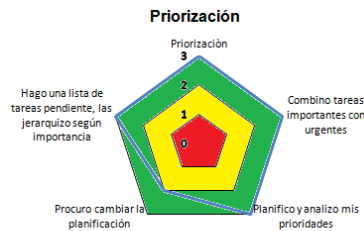
La gráfica 2 corresponde a la dimensión de Planificación; se refiere a donde el individuo establece metas y busca acciones para poder alcanzarlas, se puede observar que los supervisores aunque mantienen un promedio en la categoría de 3 no muestran un buen dominio para elaborar listas de las actividades diarias por hacer, dejando a un lado el tiempo que tienen que dedicarle a los imprevistos que puedan surgir. Muestran que tienen problemas en considerar las tareas que son de menos importancia, lo que podría generar que de ser menos importantes lo lleguen a ser, lo que conlleva que se le dedique tiempo, ocasionando problemas en el resto de las tareas asignadas al día.

Es importante añadir que en otras investigaciones, por ejemplo García (2010), observó que era la cuarta dimensión que menos dominaban supervisores del sexo femenino; mientras que en este caso se puede observar el buen promedio obtenido aunque 3 de los ítems arrojaron un promedio de 2.



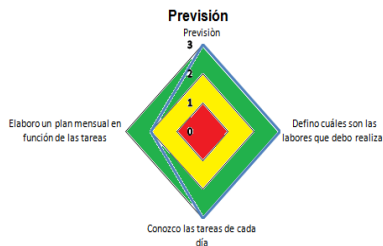
En la gráfica 3, correspondiente a Ajuste del Tiempo, donde las personas en cuestión realizan el cálculo sobre el tiempo que requieren las actividades que planearon. García (2010) observa que la mencionada dimensión es la de mayor dificultad para las personas de su estudio; mientras que en este trabajo se puede observar que mantienen un promedio global de 3; por lo que es importante señalar que no existe una coincidencia con el trabajo de García, aunque tengan dificultades en el cálculo del tiempo de las tareas; lo cual debería ser de

importancia ya que representa parte esencial para la correcta distribución de tareas más o menos importantes.



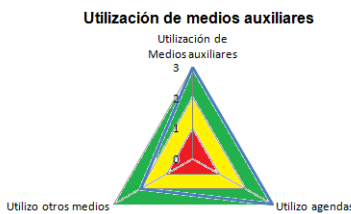
Gráfica 4

En dimensión denominada Priorización (gráfica 4), es donde las personas deben determinar qué se debe hacer primero y qué después, o aquellas que pueden hacerse simultáneamente, resultando con promedio de 3 en general, aunque para García (2010), es una actividad con alto grado de dificultad para las personas de su estudio. En esta investigación resulta en con calificación de 3 aunque estos tiendan a cambiar la planificación ya establecida por actividades menos importantes de acuerdo a las respuestas obtenidas en los instrumentos aplicados.



Gráfica 5

Por otro lado en la gráfica 5 se muestra la dimensión de Previsión donde las personas deberían de tener conocimiento de aquello que se debe hacer a corto, mediano y largo plazo, como lo comenta García (2010) en su investigación. Se puede observar que los supervisores de la ciudad de Navojoa, mantienen un promedio alto (3) en este rubro, aunque no acostumbran elaborar un plan concreto mensual de las tareas a realizar, puesto que es el único ítem con promedio de 2.



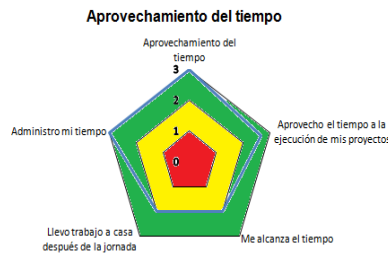
Gráfica 6

En la siguiente gráfica 6, se evalúan aquellas herramientas que permiten apoyar una mejor organización de las actividades a realizar. Se le llama Utilización de Medios Auxiliares. Aquí los supervisores mantienen un promedio alto de 3 en general, tomando en cuenta el total de los encuestados, mostrando nivel medio (2) de dominio el ítem de que no utilizan otros medios para organizarse, lo que podría estar ocasionando que se confíen de medios que no ayuden a organizarse de mejor manera.



Gráfica 7

En la dimensión de Control (gráfica 7), García (2010) encuentra en su estudio que este tema representa uno de las tres grandes dificultades (priorización, el ajuste del tiempo y el control) para lograr un correcto uso de su tiempo, mientras tanto en esta arroja que los supervisores tienen un alto nivel de dominio puesto que en promedio se obtuvo un 3 en general y en cada una de sus ítems; deduciendo que verifican el cumplimiento de las tareas planeadas al final de su jornada.



Gráfica 8

En la gráfica 8 se puede observar la dimensión que corresponde a Aprovechamiento del Tiempo arroja que los supervisores en Navojoa tienen un nivel alto (3), aunque en rubros como llevar trabajo a casa y si les alcanza el tiempo para atender asuntos laborales su promedio fue de 2. En estos dos ítems se observa que no están haciendo una correcta planificación. Algunos de los encuestados tienden a terminar su trabajo en casa además de que el tiempo no les está alcanzando para lo planificado, como se observa en la gráfica.



En la dimensión de Delegación (gráfica 9), es la facilidad para pedir apoyo en ciertas personas en la realización de actividades previa instrucción. Se observa que los supervisores en Navojoa lo hacen de manera efectiva pues su evaluación se ubica en promedio general de 3 (316 encuestados).

En el primer punto de esta dimensión se observa que no realizan de manera efectiva la delegación de actividades a sus colaboradores, generando así que se sobresaturen de actividades que muchas de las veces no les corresponden; generando posibles problemas en sus planes diarios.



Por otro lado, la dimensión 10 que corresponde a Organización los supervisores debe organizar las acciones y situaciones donde se desempeña, manteniendo siempre el mayor orden en su área de trabajo. Como se puede observar en la gráfica 10, los resultados muestran un nivel promedio de 3 en general, sólo con dominio medio al mantener libre su escritorio.



De todas las dimensiones que se han tratado con anterioridad, Gestión personal del tiempo es una de las peor evaluadas pues a los supervisores se les dificulta tener una buena administración del tiempo y atender asuntos personales que les resultan importantes. La gráfica 11 señala que los supervisores en promedio general mantienen un nivel de 2 de acuerdo a los 316 encuestados, por lo que se puede deducir que estas personas no tienen la suficiente capacidad para tratar tareas personales en su jornada diaria.

En esta misma gráfica es evidente que los supervisores no saben decir “no” a actividades que interfieren directa o indirectamente en su planificación. Es uno de os rubros de esta dimensión afectados con un promedio de 2. Por otro lado, mantienen activos distractores como el celular cuando están ocupados, pues contestan este perdiendo tiempo valioso. Por último, se puede observar también con promedio de 2 que las personas no mantengan muchos ratos sin interrupciones, pues esta puede estar afectada directamente por las dos anteriores, cuando los supervisores no se están enfocando a sus actividades.



Por último, la dimensión de Tiempo Personal, es aquel tiempo que está destinado para actividades personales. Aunque se tuvo un nivel óptimo de 3 en tal dimensión es importante señalar como se muestra en la gráfica 12, que ni en su propio hogar las personas pueden organizarse debidamente para realizar tareas específicas o necesarias puesto que el rubro de la distribución de las tareas en el hogar, estos presentan un promedio general es 2, es decir; un promedio medio con respecto al promedio general.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos, en esta investigación fue posible concluir con el objetivo planteado. Es importante añadir que el alcance e importancia de la investigación es satisfactorio y provechoso para

las personas que investigan este tema (administración del tiempo). Por lo tanto, se llegaron a las siguientes conclusiones:

- El promedio general de las 316 personas encuestadas de acuerdo al tema en investigación fue de 3, por lo que se puede concluir que hay una buena administración el tiempo, aunque la de mayor debilidad corresponde a la dimensión de Gestión del Tiempo; siendo esta una de las menos dominadas en relación con las demás.
- En la dimensión de Planificación se reportó que los supervisores tienen dificultades en realizar una lista diaria de las cosas que tienen que realizar, no toman en cuenta tiempos de algunos imprevistos que pudieran presentarse y consideran las tareas menos importantes durante su planificación.
- En la dimensión que corresponde a Ajuste del tiempo, se observó que los supervisores mantienen un nivel medio de dos (2) en el cálculo de tiempos para cada tarea.
- En la dimensión de Priorización los supervisores tienen problemas con lo ya planificado por lo que deciden cambiar la misma para darle importancia a las tareas menos importantes.
- Se obtuvo que los supervisores de Navojoa sienten que no se les alcanza el tiempo para la realización de las actividades a realizar, y por lo tanto se ve reflejado al punto de tener que llevar trabajo a su casa después de la jornada de trabajo.
- De las 11 dimensiones la que corresponde a Gestión personal del tiempo, es la peor evaluada en esta investigación. Se les dificulta controlar las interrupciones y “decir no” a asuntos que se presentan en su jornada.

RECOMENDACIONES

Una vez obtenidas las conclusiones, es posible realizar recomendaciones que si bien no contribuyen a una solución a los problemas detectados, que resulten de beneficio para poder obtener una eficaz y organizada administración del tiempo, permitiéndoles obtener mejores resultados en sus áreas de trabajo.

- Se debe elaborar una lista diaria de tareas por hacer de manera planificada, donde intervengan las labores más y menos importantes, con el fin de tomar en cuenta aquellos imprevistos que se pueden presentar tomando en cuenta aquellas metas que pueden alcanzarse y no aquellas que jamás podrían hacerlo, tomándose diariamente un tiempo para planear el siguiente día.
- Se debe de calcular el tiempo indicado para cada una de las tareas con el fin de darles la importancia, urgencia, interés y tiempo debido para facilitar el logro de objetivos.
- Mejorar habilidad para el control de interrupciones y aprender a “decir no” a actividades no programadas en la jornada.

BIBLIOGRAFÍA

Anastasi, A. y Urbina, S. (2009). Tests psicológicos. Prentice Hall, séptima edición. México, 85-112.

Clegg, B. (1999). *Administración del tiempo al instante* (1era Ed.). México: Granica

García R. M. (2010). *La administración del tiempo y la mujer directiva*. Revista Transporte, Desarrollo y Medio Ambiente, 30, 18-26.

Hindle, T. (1998). *La administración del tiempo*. Barcelona: Grijalbo Mondadori

Rodríguez E. M. (2011). *Administración del tiempo* (2da. Ed.). México: Manual Moderno

Rodríguez E. M. (1988). *Administración del tiempo* (1ra. Ed), Ed. El Manual Moderno.

Uris, A. (1996). *101 ideas de los genios de la administración*. Ed. Limusa

Principios numéricos para el diseño de modelos hidro-económico

José trinidad De la rosa Villorín. (1), Lorenzo Fidel Cota Verdugo. (2), Arturo Geraldo Verdugo. (3) Enrique Troyo Diéguez. (4)

Resumen: El presente documento centra sus reflexiones en torno a la generación de modelos numéricos para el diseño de estrategias para la dotación del servicio de agua potable. Su importancia radica en presentar un modelo útil para el diseño e instrumentación de estrategias hidro-económica en México. Sostiene la idea de que los modelos elaborados sobre bases científicas vigentes contribuyen de manera eficiente y eficaz al uso racional de los recursos escasos.

Palabras Claves: Modelos Numéricos, recursos escasos y desarrollo sustentable.

Objeto:

El objeto del trabajo es diseñar y calibrar un modelo numérico sustentado con capacidad para evaluar la viabilidad del uso de diversos recursos relacionados el agua. El propósito del modelo es de servir como herramienta en la toma de decisiones en materia de uso de recursos escasos, a fin de que la gestión estos recursos sea más justa y equitativa; buscando con ello contribuir a establecer una visión estratégica que promueva la sustentabilidad del agua y del desarrollo y que, al mismo tiempo, contribuya a establecer las bases para la conservación armónica del medio ambiente y de los recursos escasos y que todo ello se traduzca en beneficios para las generaciones futuras.

Problemática:

El trabajo parte del reconocimiento de que un gran número de problemáticas del agua están relacionadas con las herramientas y técnicas, es decir, de modelos utilizados en la toma de decisiones, ya que, estos condicionan el uso de los recursos y ejecución de sus acciones y; en los casos los modelos carecen de pertinencia o vigencia provocan desequilibrios que ponen en riesgo las actividades económicas, sociales, culturales, ambientales e impactan en la naturaleza y en actuar del hombre mismo; de esta amplia y compleja situación resulta un vasto un campo de estudio, mismo que, por su naturaleza es difícil de abordar desde una sola perspectiva sin correr el riesgo de perder la objetividad, ya que, dentro de cada problemática analizar se impactan de manera directa a una o más disciplinas de científicas, por lo que su atención obliga al trabajo interdisciplinario. En este sentido y con el propósito de delimitar el objeto de estudio a abordar, se plantea la siguiente cuestionamiento-guía; ¿Son los paradigmas, modelos, herramientas y técnicas de uso común vigentes o estas requieren de revisión analítica?, sobre el particular y como posible respuesta se plantea como hipótesis de trabajo la necesidad de evaluar la vigencia de este conjunto de referentes a fin de determinar si sus bases científicas y criterios metodológicos poseen la cualidad de atender de forma integral esta problemática; ya que, sólo de esta forma se garantizará que la distribución y uso de los recursos sea racional y justa y que su gestión sea óptima y que mediante estas acciones se contribuya a que el crecimiento económico; el desarrollo social; ambiental y ecológico sean sustentables y con perspectivas estratégicas de largo plazo y con visión global.

Discusión:

Este apartado se integra por los siguientes cuatro espacios.

Reflexiones en torno la fórmula para al cálculo de la eficiencia marginal del capital.

Formula: $EMgAK = 1 - \frac{COSTOS + GASTOS DE OPERACION}{+ INGRESOS OPERACIONALES}$

La herramienta para el cálculo de la eficiencia marginal está basada en el principio de la teoría marginal, misma que sostiene que los usos de los recursos escasos describen un comportamiento marginal decreciente; esta teoría fue desarrollada por Alfred Marshall a principios del siglo XVIII, en su libro “Una introducción a los principios de teoría económica”. Su planteamiento numérico está representado por un planteamiento básico consistente en relacionar costos y gastos y compararlos contra los ingresos. Consiste en un planteamiento numérico elaborado para analizar el comportamiento tendencial de los recursos económicos.

Su formulación centra la atención en los aspectos económicos (X) y financieros (Y); lo que provoca que la eficiencia de la inversión (EMgAK) dependa exclusivamente del comportamiento de los componentes (X y Y). Esta forma de medir EMgAK es limitativa, ya que, el incremento o decremento de la eficiencia del capital guarda una relación directa solamente con el monto monetario invertido y con el costo del dinero, de lo anterior se aprecia que el uso de solo dos componentes, es lo que la inhabilita como herramienta de uso común en la ciencia económica, debido a que los resultados que se obtenían resultaban inadecuados, poco útiles para la toma de decisiones en materia de inversiones.

En la actualidad, este tipo de razonamiento bidimensional resulta insuficiente, ya que, la inversión de capital genera beneficios y costos simultáneamente en los ámbitos económico, financiero, social y ambiental (Consejo Mundial del Agua, 2009: 5). El reconocimiento de la necesidad de incorporar estos cuatro referentes dentro del discurso económico tradicional, plantea la necesidad de refuncionalizar los diversos paradigmas clásicos de la ciencia económica mediante la incorporación de nuevos conceptos, categorías, métodos y herramientas que expliquen el comportamiento de estas nuevas dimensiones. De esta tarea, el discurso marginalista tradicional no está exento, motivo por el cual en este trabajo se plantea la necesidad de re-expresar la ecuación tradicional que mide la eficiencia del capital, con lo cual se logrará que la eficiencia de la inversión se incremente; ello como consecuencia de hacer un uso más racional de los recursos escasos. (Acquatela, 2001: 124).

La anterior fórmula, en apariencia, proyecta una imagen equivocada de lejanía con las diversas técnicas utilizadas para evaluar los aspectos sociales y financieros, como son la Tasa Interna de retorno (TIR), el beneficio costo (B/C); la tasa mínima de rendimiento (TREMA); sin embargo, una vez que se está familiarizado con su uso, salta a la vista que este conjunto de herramientas, son expresiones algebraicas derivadas de la fórmula para medir la eficiencia del capital, vale decir, todas estas herramientas han sido utilizadas con la sola intención evaluar los aspectos económicos y financieros,

La diferencia entre las fórmulas anteriores y fórmula de la eficiencia marginal estriba en que esta última posee una arquitectura basada en los principios del álgebra lineal, es decir, su estructura se encuentra en los fundamentos que subyacen en la teoría de la recta. Lo anterior representa, paradójicamente una fortaleza y una debilidad, ya que, por un lado, esta fórmula resulta ser un planteamiento cuyo finalidad única es el análisis de la rentabilidad económica generada por los ingresos, lo cual, constituye una debilidad y, por el otro lado, a este planteamiento numérico se le puede agregar otros elementos, ello sin alterar su balance algebraico, esta cualidad constituye una fortaleza, ya que, el hecho de ser una división aritmética que resulta de la adición de diversos componentes, la coloca en una situación de ventaja, es decir, posee la cualidad de que su estructura algebraica posee una estructura abierta que posibilita con amplia flexibilidad a reexpresión de sus elementos.

En lo que corresponde al grupo de fórmulas antes referidas, estas poseen la característica unificadora de ser planteamientos cerrados; sin embargo, cada uno de estos, respetando su estructura cerrada pueden ser utilizados en otros contextos de análisis, es por esta razón que tanto sus principios teóricos, como su planteamiento numérico serán utilizados como referentes fundamentales en el diseño de un planteamiento que permita analizar de forma numérica el agua y que permita garantizar que este y el desarrollo sean sustentables.

Reflexiones en torno la fórmula para el cálculo del valor actual neto.

$$\text{Formula:VAN} = \sum_{t=0}^n \frac{B_{Nt}}{[1+rt]^t}$$

(CONAGUA 2009)

Evalúa sólo los beneficios económicos obtenidos de una cantidad futura, es decir, evalúa la capacidad real de pago de los ingresos proyectados; sólo resulta útil para evaluar una variable, es decir, es un modelo unívoco y unidireccional. Las herramientas que solo se usan con un solo sentido, se encuentran limitadas para generar beneficios en otros campos. Constituye una técnica muy efectiva para representar ejercicios que requieran traer datos futuros al presente, ya que, evalúa la capacidad de compra de compra, en el presente, de cantidades proyectadas al futuro y sirve, por lo tanto, para comparar datos futuros contra datos reales o presentes y su aplicación da como resultado un flujo de efectivo descontado. Por tales motivos, es que resulta ser un modelo valioso para los negocios, ya que, es útil para la actualización de valores. Posee la cualidad de evaluar la capacidad real de compra de recursos proyectados, y se operativiza mediante la incorporación de índices inflacionarios y

resulta de gran valía para comparar cifras proyectadas contra cifras reales. Es un modelo generalmente utilizado para evaluar la rentabilidad real del dinero a partir de un flujo de caja descontado, es decir, es una técnica para re-expresar cifras futuras en valores reales. Es un modelo que su estructura y su lógica de operación, pueden ser útiles para evaluar el uso de recursos escasos durante un periodo de tiempo, ya que posee la cualidad de re-expresar valores futuros en valores presentes netos.

Es una técnica estadística útil para representar el efectivo proyectado en valores actuales, mismo que por sus características resulta ser similar al modelo regresión simple. Dadas sus características, este planteamiento algebraico, puede ser considerado como un modelo de simulación, que resulta útil para calcular la capacidad de pago de montos de dinero proyectados. Es un modelo aritmético, mismo que, por sus características, puede asumir la representación de un modelo lineal simple, representado por $Y = a + b(X)$; pero es en razón de su uso es que, este modelo es considerado como un modelo económico.

Las visiones parciales o especializadas, en la actualidad, resultan inadecuadas, es decir, carecen de vigencia, ya que, no generan beneficios reales a todos los actores involucrados. Sólo evalúa sólo una cantidad de dinero invertido y su capacidad para generar efectivo, es decir, en términos reales solo evalúa valores económicos, es decir, el cálculo del VAN económico, planteado en estos términos, solo evalúa los aspectos económicos que genera una inversión y resulta inadecuado para practicar otros tipos de evaluaciones, ya que, no toma en cuenta ni los beneficios, ni los costos que se generan en los aspectos ambientales, culturales y sociales, lo anterior significa que evaluar los aspectos económicos es útil, pero resulta insuficientes para la toma de decisiones, lo cual, sin duda ofrece una visión sesgada del impacto que ocasiona el uso de recursos escasos, ya que, sólo genera información útil para evaluar la zona que será beneficiada con el uso de los recursos y no proporciona datos de los costos económicos, ambientales, sociales y culturales o daños que son ocasionados en la zona de extracción del recurso, por lo que, se surge la necesidad de una herramienta que evalúa de manera integral los diversos recursos y elementos de los que dependen el uso de los recursos, tanto de la zona de extracción del recurso como de la zona que será beneficiada con la extracción del recursos, así mismo, que al mismo tiempo sea útil y compatible con los requerimientos metodológicos institucionales, así como con su visión económica.

Con el propósito de atender lo antes referido se plantea aquí que el cálculo del VAN puede ser útil, dada su estructura, para evaluar los aspectos sociales y ambientales, reexpresando beneficios en términos monetarios, es decir, el VAN económico puede ser utilizado para el cálculo del VAN social o el ambiental. Lo anterior significa que, desde esta perspectiva, los recursos económicos, sociales y ambientales se pueden re-expresar en términos cuantitativos o sea monetarios. Lo anterior, significa que el ejercicio de evaluar beneficios, derivados del uso de los recursos escasos, de tres áreas como lo son la económica, la social y la ambiental y lo más importante que todos ellos estén expresados en términos económicos permitirá una toma de decisiones más justa y de mayores beneficios para todos actores involucrados al evaluar de manera integral los beneficios generados, es decir, proporcionará una imagen más real del impacto que tiene el uso de los recursos, al evaluar los gastos, costos y beneficios tanto del lugar donde se extraen los recursos, como de donde serán utilizados estos, tanto en el tiempo presente como en el futuro.

La intención consiste en diseñar un modelo nuevo, partiendo de otro ya establecido, el cual, para este caso es el VAN económico, para recrear otro diferente, mediante la adaptación de sus componentes a las exigencias actuales, para logara tal fin es necesario dotar, al modelo existente, de componentes adicionales y alimentarlo, simularlo con datos reales que le permitan interactuar de forma más eficiente con la realidad actual, de manera tal que el nuevo modelo garantice que el desarrollo y el agua sean sustentables. Lo que se busca es que el modelo ya establecido para el cálculo del VAN se integre componentes nuevos, que lo habiliten. Lo adapten, lo renueven, en una palabra, lo coloque como una herramienta con capacidad para evaluar el uso de recurso escasos desde una perspectiva integral, será, por tanto, un modelo nuevo que conserve sus principios, que permita reafirmar que los recursos son finitos y que el uso de estos describe un comportamiento decreciente. Un modelo que permita evaluar el uso de los recursos de manera integral, con valores económicos aceptados por las autoridades gubernamentales y para el caso de México, que sus resultados sean interpretados con los parámetros que establece la SHCP y que representa una alternativa real para optimizar el uso de los recursos escasos.

Reflexiones en torno la fórmula para al cálculo de tasa interna de rendimiento.

$$\text{Formula: } TIR = \frac{BNS_{t+1} - CNS_{t+1}}{I_{st}}$$

(CONAGUA; 2008:15)

La Tasa Interna de Retorno (TIR) sólo sirve para determinar la viabilidad de un monto de inversión inicial a lo largo de un periodo de tiempo; su estructura es muy rígida, ya que, sólo permite el uso de cada una de sus componentes de manera específica, es decir, no permite la sustitución de factores por otros distintos; no es útil para evaluar los aspectos sociales y ambientales, sólo proporciona una rentabilidad financiera, Es una tasa interna de rendimiento y su funcionamiento depende del flujo de efectivo.

Por si misma posee la cualidad de determinar el rendimiento de una inversión inicial, pero sus resultados no aportan nada más allá que eso, es decir, no aportan información sobre la rentabilidad real de la inversión, ya que es un dato interno, por lo que requiere de la comparación contra otro indicador externo para poder validar sus resultados. Es una herramienta económico-financiera y nada más. El estar acotado al cálculo de la rentabilidad económica, limita su potencial y lo reduce a una herramienta sin vigencia para aprender la realidad de manera integral.

Reflexiones en torno la fórmula para al cálculo de la relación beneficio-coste.

Formula: B/C

(CONAGUA 2009:14)

La B/C proporciona rentabilidades aisladas, es decir, sólo sirve para para efectuar análisis por separado de diversos aspectos. Proporciona rendimientos unitarios aplicables a diversos valores.

En esencia la TIR y la B/C deben proporcionar los mismos resultados. La TIR se usa solo para evaluar la rentabilidad de la inversión inicial y los beneficios que esta genera durante un periodo de tiempo y la B/C es útil para practicar diversas evaluaciones en diversos ámbitos. La TIR proporciona la rentabilidad global o final de un monto inicial de inversión y la B/C proporciona los beneficios medibles en montos unitarios, es decir, sirve para medir lo requerido para generar una unidad medible de cualquier tipo.

Es una versión simplificada de la fórmula de eficiencia marginal; pero más versátil que la TIR, ya que, puede ser utilizada para el cálculo del B/C económico, Social, Ambiental; financiero; Su uso económico es para calcular la rentabilidad económica de una inversión inicial: es un modelo de simulación.

La TIR, LA B/C y la Emgk proporcionan índices útiles para evaluar rentabilidades. Es mediante estos tipos de comparaciones entre el índice propuesto (Interno) y los índices externos donde la fórmula para el cálculo del desarrollo sustentable adquiere legitimidad, es decir, donde queda validado su planteamiento numérico.

Este indicador posee una estructura abierta, que posee la cualidad de ser reutilizada, re-expresada bajo diversos contextos o usos de análisis, sin embargo, a pesar de poseer esta cualidad, esta herramienta carece de capacidad para proporcionar una evaluar integral, ya que es sólo acompañada de la TIR y el VAN.

Desarrollo

Características generales del modelo.

La fórmula para el cálculo de la eficiencia marginal del capital; la de la TIR y el B-C, poseen diversos aspectos en común como lo es del de contar con capacidad para determinar la rentabilidad y/o productividad de cualquier tipo de recursos invertido.

Las tres herramientas han sido utilizadas tradicionalmente con la sólo intención de obtener razonamientos económicos-financieros, por lo que su utilidad es restringida.

De las tres herramientas antes referidas la única que posee la cualidad para ser refuncionalizada es la fórmula para medir la eficiencia del capital, ya que dentro de ella pueden incorporarse diversos indicadores, lo cual la posibilita como la más apta para aprender de mejor manera la compleja realidad actual.

El modelo propuesto para el análisis del desarrollo sustentable retomará para su diseño todos los argumentos que con anterioridad que fueron referidos como aspectos útiles para refuncionalizar a cada una de las herramientas referidas con anterioridad.

Por ejemplo, para refuncionalizar el planteamiento numérico de la eficiencia del capital, se considerarán en la parte superior todos los aspectos que impactan en la zona en la que se establecerá el proyecto y en la parte inferior todas las variables a estudiar correspondientes a la zona de extracción, ello con la finalidad de contar con mayores elementos de análisis para la toma de decisiones, que los que proporcionan de forma aislada cualquiera de las herramientas antes referidas.

El modelo tiene como prerrequisito de funcionalidad el que todos sus componentes deben ser expresados en valores o datos uniformes, como pueden ser los valores monetarios, lo anterior, a fin de garantizar la complementariedad de todos los datos y de esta forma generar condiciones para relacionar valores homogéneos, lo cual, constituye una condición necesaria para obtener resultados consistentes e equiparables, dadas sus características similares. Lo anterior significa, que el modelo está diseñado para generar razones numéricas, la cuales, representan un indicador o dato numérico, mismo que, a su vez, debe poseer características de ser equiparable con otros índices externos.

Los argumentos en pro de estas herramientas hacen de ella una poderosa herramienta para garantizar el uso sustentable de los recursos escasos, la cual, pueden ser aplicada a otros tipos de análisis especializados como son el cálculo de tarifas, previos, evaluaciones económicas, financieras, ambientales y sociales, aportando indicadores sustentados en el análisis de mayores elementos.

Para el diseño de planteamiento numérico se requieren de dos requisitos, el primero consiste en que este debe de considerar, como parte de su contenido, los factores económicos, financieros, sociales, ambientales y culturales que impactan o están relacionados con el uso de recursos escasos y el segundo requisito es que también incluya dentro de planteamiento el análisis tanto de la zona de extracción, como de la que hará uso del recurso.

Para garantizar la validez y funcionalidad de lo anterior, el modelo numérico deberá poseer la cualidad de expresar todos sus componentes en una sola unidad de medida.

La representación funcional que resulta más apropiada para cubrir los requisitos anteriores es mediante una ecuación que registre, en una primera instancia, en la parte superior los datos numéricos correspondientes a los aspectos económicos, financieros y ambientales de la zona de extracción y que todo este componente sea dividido entre los datos numéricos correspondientes a los mismos aspectos antes referidos, pero ahora, relacionados con la zona que hará uso del recurso.

Así mismo, ecuación deberá contener, para cada uno de los componentes, una relación analítica que correlacione ingresos contra egresos, para cada uno de años del periodo de vida del proyecto.

Este ejercicio deberá aplicarse a cada de los aspectos a analizar y con el propósito de balancear la ecuación también deberá aplicarse tanto a la parte superior como inferior.

Lo anterior, significa que el modelo para el cálculo del desarrollo sustentable se integra, en esencia por un conjunto de flujos de efectivo proyectados a futuro para cada uno de los componentes de la formula.

Derivado la correlación de los componentes superior e inferior se obtiene como producto un índice o razón, el cual representa de forma numérica el grado relación que guarda el proyecto con el desarrollo sustentable.

Planteamiento numérico.

El desarrollo sustentable puede ser medido mediante el planteamiento siguiente:

$$Ds = \left(\frac{C}{Y}\right) \dots \dots (1)$$

Dónde: C = representan a los impactos en los recursos escasos de la zona de extracción del recurso y Y representa a los impactos en los recursos escasos de la zona donde será utilizado el recurso.

Para obtener datos correspondientes a los componentes Y y C, se formularon las ecuaciones del tipo lineal siguientes:

$$Y = a + b + c + dx; \text{ y } C = a + b + c + dx; (2)$$

Donde: Y=Beneficios y costos a generar en la zona donde será utilizados los recursos, medibles en unidades monetarias. a y b= Miden los aspectos económico-financiero. c= Mide los aspectos sociales. d= Mide los aspectos ambientales. x= Determina el tiempo óptimo de uso de los recursos. C= Costos obtenidos de la zona de extracción de los recursos, medibles en unidades monetarias.

Si lo anterior lo desagregamos obtendremos, para C, la siguiente equivalencia:

$$\frac{(((\text{Costos operacionales: económicos y financieros } (\$) (a+b)) + (\text{Costos y beneficios sociales } (\$) (c)) + (\text{Costos y beneficios sociales } (\$) ambientales (d))))}{(3)}$$

Y si desagregamos obtendremos Y, obtendremos lo siguiente:

$$\frac{(((\text{Costos operacionales: económicos y financieros } (\$) (a+b)) + (\text{Costos y beneficios sociales } (\$) (c)) + (\text{Costos y beneficios sociales } (\$) ambientales (d))))}{(4)}$$

De lo anterior se observa que el modelo posee la cualidad de analizar los diversos aspectos relacionados con los potenciales impactos que ocasiona el uso de los recursos escasos, lo cual, posibilita el realizar una toma de decisiones que garantice el uso de los recursos de manera sustentable.

Este modelo debe poseer la capacidad de actuar como un indicador, es decir, como una razón con capacidad para evaluar el uso de recursos escasos de forma integral y que garantice la mejor forma de hacer uso del mismo y que posea la capacidad de ser equiparable con los índices gubernamentales, como lo es con la Tasa Social de Descuento (TSD), establecida por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), quien refiere que todas las iniciativas que consideren la posibilidad de hacer uso de los recursos gubernamentales federales y que estén interesados en ser sujetos a incorporarse a la cartera de proyectos susceptibles de recibir apoyo del gobierno federal mexicano, deben exhibir una TSD superior al 12%, lo cual significa que la fórmula propuesta debe poseer la característica de generar indicadores porcentuales que sean equiparables a la TSD.

A otra exigencia que debe atender el planteamiento para el cálculo de desarrollo sustentable (Ds) es que toda iniciativa de inversión en agua, susceptible de recibir apoyos gubernamentales, debe considerar las evaluaciones de la TIR y del B/C, así mismo, todos los datos proyectados a futuro deben ser re-expresado en valores actuales, lo anterior, a fin de cumplir con las sugerencias establecidas en la metodología para elaborar proyectos diseñada por la CONAGUA (2008), lo anterior significa que las evaluaciones practicadas deben evidenciar constancia de haber aplicado estas herramientas, así como exhibir las evidencias de los resultados numéricos obtenidos en los ejercicios de simulación practicados, donde se dé constancia que los indicadores obtenidos de la TIR Y de la B/C sean mayores que la tasa social de descuento. Además, los principios de todo planteamiento deben ser elaborado dentro de los principios de corte económico emanados de la teoría de la eficiencia marginal.

Para el caso de la fórmula propuesta Ds, esta cumple con estos requisitos, ya que, sus componentes incluyen a estas herramientas. La Ds recoge las herramientas tradicionales y las incorpora dentro de un planteamiento unificador, es decir, integrador, lo cual en principio puede ser sencillo de efectuar, sin embargo, el proceso de integración posee diversos obstáculos o requisitos, que de no ser solventados se corre el riesgo de que el planteamiento numérico no opere y que por esta razón sea inviable. No genera conflicto con las herramientas y

criterios metodológicos sugeridos por la CONAGUA, al contrario, los retoma y los fortalece al integrarlas dentro del modelo propuesto.

Para alimentar las bases de datos, en los aspectos sociales, culturales y ambientales, no debe olvidarse la existencia de diversas bases de datos económicos, como las generadas por organismos internacionales, las cuales cuentan con datos precisos sobre los costos y beneficios que generan el uso de recursos, tanto al medio ambientales, a los conglomerados sociales y las afectaciones cultural que generan las actividades económicas, como por ejemplo los costos de la contaminación, del calentamiento ambiental, la deforestación, entre otras, mismos que son elaboradas mediante el uso de diversas técnicas como lo son precios contingentes, valores de mercado, precios, sombra; Así mismo, existen metas, objetivos, acuerdos internacionales en materia ambiental, social y en la materia misma del agua y lo que cuesta a cada país, en dinero, alcanzarlos, es decir, lo que tiene que pagar cada país, por las toneladas de monóxido de carbono emitido a la atmosfera, es decir, por el daño a la capa de ozono, es este sentido, las fuentes oficiales resultan útiles para cuantificar los costos intangibles de los aspectos ambientales, sociales y culturales.

Utiliza bases de datos del dominio público para la integración de los elementos cuantitativos, necesarios para la evaluación del desarrollo sustentable, facilita su cálculo y al mismo tiempo proporciona certidumbre, ya que este tipo de cifras provienen de registros oficiales, expresados en unidades monetarias, lo cual imposibilita el manipuleo de las cifras, de las que son sujeto los datos que provienen de las cotizaciones de precios de mercado.

El proceso de captura de datos necesarios de los aspectos sociales y ambientales para realizar la simulación del presente modelo no es más complicado o complejo el trabajo que los procesos de captura de datos tradicionales basados, obtenidos del trabajo de campo mediante encuestas, es decir, para esta propuesta se consideran como válidos los datos son obtenidos de bases de datos disponibles o generadas por organismos internacionales o entidades gubernamentales, lo cual, genera que estos no posean el mismo nivel de detalle que el requerido para las evaluaciones practicadas a los aspectos económicos y financieros.

La razón de esta forma de obtener los datos y el nivel de detalle, es debida a que la dificultad para cuantificar con precisión y el detalle debido a que los costos y beneficios ambientales y sociales no se pueden estimar, dado que los diversos aspectos que la impactan no pueden ser cuantificados de forma exacta, ya que, no corresponden a bienes tangibles y con un valor predeterminado por el mercado de bienes, sino, corresponden a bienes intangibles como son la contaminación ambiental, deforestación, etc., a los cuales no se les han asignados con precisión valores, sino que sus costos y beneficios son estimados de acuerdo con apreciaciones subjetivas o de diversas metodologías.

Lo anterior no representa una desventaja, ya que, para asignar valores a los componentes sociales y ambientales se utilizan valores que cuentan con reconocimiento de organismos internacionales, es decir, de todo el mundo, lo cual, le otorga credibilidad a este tipo de datos.

Esta razón numérica que arroja como producto el planteamiento propuesto para medir el desarrollo sustentable, colabora de forma más eficiente y eficaz en la toma de decisiones y sirve para justificar el uso de recursos escasos, es decir, que aporta un indicador, mismo que permite valorar los beneficios y riesgos de cualquier proyecto relacionado con el uso de recursos escasos, lo cual, permite garantizar un desarrollo sustentable.

Para el caso del agua, si el resultado es negativo, esto es debido a que el análisis practicado arroja elementos que indicar que los recursos de la zona de extracción reportan daños severos al medio ambiente, social y cultural, lo cual significa que de llevarse a cabo el proyecto este impactará de manera negativa en la zona de extracción, ya sea, de forma pronunciada en algunos de sus componentes, como lo pueden ser el aspecto ambiental o el económico, social o cultural o en varios de ellos y en casos extremos en todo el entorno, al grado de poner en riesgo el ecosistema mismo, lo cual significa que el uso de los recursos de la zona de extracción genera afectaciones que ponen en riesgo el desarrollo sustentable del agua y del entorno en general.

Los conjuntos de argumentos en pro de estas herramientas hacen de ella una poderosa herramienta para garantizar el uso sustentable de los recursos escasos, la cual, pueden ser aplicada a otros tipos de análisis especializados como son el cálculo de tarifas, previos, evaluaciones económicas, financieras, ambientales y sociales, aportando indicadores sustentados en el análisis de mayores elementos.

Para efectos de interpretar de forma adecuada los datos, a manera de ejemplo, se diseñó una plantilla integrada por valores, los cuales sólo son aplicables para proyectos susceptibles de ser integrados dentro de la cartera de proyectos, que apoyará con recursos federales, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (México). Esta plantilla se elaboró a partir del razonamiento de que todo proyecto debe cumplir mínimamente con el dato numérico referido en la Tasa Social de descuento. Ver figura No.1

CUADRONo.1: INDICE DEL DESARROLLO SUSTENTABLE

TASA SOCIAL DE DESCUENTO	INDICADOR	INDICE DE IMPACTO
18	VIABLE	SUSTENTABLE
16		DESEABLE
14		
12	NO VIABLE	MODERADO
10		
8		ALTO
6		
4		

FUENTE: ELABORACION PROPIA

Descripción del Método.

La primera fase se integra por dos pasos, siendo estos los siguientes: 1 Incorporación de los costos sociales y ambientales en los costos sociales, por el método de los costos estimativos y 2.-Determinación del flujo de beneficios.

Paso 1 Incorporación de los costos sociales y ambientales en los costos sociales, por el método de los costos estimativos.

El modelo tiene como prerequisite de funcionalidad el que todos sus componentes deben ser expresados en valores o datos uniformes, como pueden ser los valores monetarios, lo anterior, a fin de garantizar la complementariedad de todos los datos y de esta forma generar condiciones para relacionar valores homogéneos, lo cual, constituye una condición necesaria para obtener resultados consistentes e equiparables, dadas sus características similares. Lo anterior significa, que el modelo está diseñado para generar razones numéricas, la cuales, representan un indicador o dato numérico, mismo que, a su vez, debe poseer características de ser equiparable con otros índices externos.

Para garantizar la viabilidad de la sustentabilidad para las generaciones futuras, tanto del agua como del desarrollo, el modelo, al ser aplicado en México, debe arrojar datos que sean equiparables con la Tasa social de Descuento (TSD), establecida por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), quien estableció que todas las iniciativas para hacer uso de los recursos gubernamentales federales y que estén interesados en ser sujetos a incorporarse a la cartera de proyectos susceptibles de recibir apoyo del gobierno federal mexicano, deben exhibir una TSD superior al 12%, lo cual significa que la fórmula propuesta debe poseer la característica de generar indicadores porcentuales que sean equiparables a la TSD.

A otra exigencia que debe atender el planteamiento algebraico propuesto para el cálculo de desarrollo sustentable (Ds) es que toda iniciativa de inversión en agua, susceptible de recibir apoyos gubernamentales, debe considerar las evaluaciones de la TIR y del B/C, así mismo, todos los datos proyectados a futuro deben ser re-expresados en valores actuales, lo anterior, a fin de cumplir con las sugerencias establecidas en la metodología para elaborar proyectos diseñada por la CONAGUA (2008), lo anterior significa que las evaluaciones practicadas deben constancia de haber aplicado estas herramientas, así como exhibir las evidencias de los resultados numéricos obtenidos en los ejercicios de simulación practicados, donde se dé constancia que los indicadores obtenidos de la TIR Y de la B/C sean mayores que la tasa social de descuento. Además, los principios de todo planteamiento deben ser elaborado dentro de los principios de corte económico emanados de la teoría de la eficiencia marginal.

Para el caso de la fórmula propuesta D_s , esta cumple con estos requisitos, ya que, sus componentes incluyen a estas herramientas. La D_s recoge las herramientas tradicionales y las incorpora dentro de un planteamiento unificador, es decir, integrador, lo cual en principio puede ser sencillo de efectuar, sin embargo, el proceso de integración posee diversos obstáculos o requisitos, que de no ser solventados se corre el riesgo de que el planteamiento numérico no opere y que por esta razón sea inviable. No genera conflicto con las herramientas y criterios metodológicos sugeridos por la CONAGUA, al contrario, los retoma y los fortalece al integrarlas dentro del modelo propuesto.

Para alimentar las bases de datos, en los aspectos sociales, culturales y ambientales, no debe olvidarse la existencia de diversas bases de datos económicos, como las generadas por organismos internacionales, las cuales cuentan con datos precisos sobre los costos y beneficios que generan el uso de recursos, tanto al medio ambientales, a los conglomerados sociales y las afectaciones cultural que generan las actividades económicas, como por ejemplo los costos de la contaminación, del calentamiento ambiental, la deforestación, entre otras, mismos que son elaboradas mediante el uso de diversas técnicas como lo son precios contingentes, valores de mercado, precios, sombra; Así mismo, existen metas, objetivos, acuerdos internacionales en materia ambiental, social y en la materia misma del agua y lo que cuesta a cada país, en dinero, alcanzarlos, es decir, lo que tiene que pagar cada país, por las toneladas de monóxido de carbono emitido a la atmósfera, es decir, por el daño a la capa de ozono, es este sentido, las fuentes oficiales resultan útiles para cuantificar los costos intangibles de los aspectos ambientales, sociales y culturales.

En última instancia, las cifras oficiales representan, con las reservas propias de cada caso, la versión cuantitativa más cercana a la realidad, por otro lado, las cifras obtenidas de estudios de caso, tiene una validez focalizada, parcial, sesgada, es decir, representan solo variables aplicables a un caso particular.

La forma sencilla y practica para integrar un análisis de este tipo ayuda a proporcionar argumentos o criterios de valor el pro del uso de los recursos escasos de manera sustentable. Lo anterior significa que el planteamiento numérico propuesto posee la ventaja de ejecutarse mediante uso de la técnica de costos estimados, la cual asigna costos y gastos promedios a superficies. Mientras que las evaluaciones practicadas requieren de costos y gastos unitarios para poder efectuar sus simulaciones o proyecciones del flujo de efectivo, siendo este último una condición necesaria para efectuar las evaluaciones correspondientes a la TIR y a B/C.

La técnica de costos estimados, aquí sugerida, parte de la idea de que los datos cuantitativos obtenidos de fuentes oficiales poseen, por la naturaleza de ser públicos, la misma o talvez mayor credibilidad que los obtenidos mediante las diversas técnicas como los utilizados para obtener los costos intangibles e incluso que la técnica de cuantificación de costos unitarios.

Esta técnica representa una alternativa de obtención de datos más económica y talvez de igual o mayor eficiencia y eficacia que las otras técnicas; asimismo, esta técnica posee la cualidad de que los datos así obtenidos puedan representarse de forma unitaria, ya que en última instancia los datos generales obtenidos se pueden representar de forma unitaria.

Paso No. 2.-Determinación del flujo de beneficios.

Una vez establecidos y valorados los beneficios y costos sociales y ambientales, se procederá a elaborar el flujo del proyecto y obtener el beneficio neto en cada periodo. Se recomienda que los periodos sean anuales. Los datos que se obtengan permitirán determinar la rentabilidad del proyecto aplicando diferentes criterios numéricos y ambientales.

De esta forma se concluye la primera fase, ya que, se obtienen tanto la base de datos para los costos sociales, como para los ambientales y se determina el flujo de beneficios y posteriormente se procede con la ejecución de la fase siguiente, denominada: Segunda fase: Aplicación de criterios de rentabilidad y tasa de descuento social y ambiental, al flujo del proyecto, así como la selección de alternativa óptima. Esta se integra por seis pasos, siendo estos los siguientes:

Paso No 1.-Cálculo de la relación beneficio-costo social y ambiental, mediante el siguiente planeamiento:

(a).-Para los aspectos sociales:

$$\frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo social}} = \frac{BS}{CS} \dots \dots (5)$$

Donde:

CS es el Valor actual de los costos sociales y BS es el Valor Actual de los beneficios sociales.

(b) Para los aspectos ambientales:

$$\frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo ambiental}} = \frac{BA}{CA} \dots \dots (6)$$

Donde:

CA es el Valor actual de los costos ambientales y BA es el Valor Actual de los beneficios ambientales.

Paso No 2.- Cálculo del VAN social y ambiental, mediante la sustitución del VAN económico por el VANS y ambiental:

$$VANS = \sum_{t=0}^n \frac{BNS_t}{(1+r_t)^t} \dots \dots (7)$$

(CONAGUA, 2008:16)

Donde:

VANS es el Valor Actual Neto Social y ambiental,

BNS_t es el Beneficio Neto Social y ambiental en el año t, y r es la tasa de descuento social y ambiental.

Un elemento fundamental en la determinación de los principales indicadores de rentabilidad es la tasa de descuento social y ambiental (TDS y A) empleada, que representa el costo de oportunidad social del dinero. En este caso, se habla del costo de oportunidad de los recursos federales que se pretenden destinar a los proyectos por evaluar y que la SHCP ha fijado, para el año 2009, en 12% para todos los proyectos del subsector agua potable. (CONAGUA,2008).

Paso No.3.- Cálculo de la TIR social y ambiental, mediante la sustitución de la TIR económica por la TIRSA:

$$\sum_{t=0}^n \frac{BNS_t}{(1+\alpha)^t} = 0 \dots \dots (8)$$

(CONAGUA, 2008:14)

α es la Tasa Interna de Retorno Social y ambiental y BNS_t es el beneficio social y ambiental en el año t

Paso No 4.- Cálculo de la tasa de rentabilidad inmediata social y ambiental (TRISA), que indica el año óptimo (t), para la entrada en operación de las obras:

$$TRIS = \frac{BNS_{t+1} - CNS_{t+1}}{Ist} \dots \dots (9)$$

(CONAGUA, 2008:15)

BNS_{t+1}= Beneficio Neto Social y Ambiental, en el año t+1.CNS_{t+1}=Costo neto Social y Ambiental, en el año t+1

IS_t=Monto Total de la Inversión social y ambiental valuada al año t (Costos de inversión únicamente).T= Año en que termina la construcción del proyecto.T+1= primer año de operación.

Paso No 5.- Determinación del momento óptimo de la inversión de la manera siguiente:

$$\text{Momento óptimo de inversión} = t - m \quad (10)$$

Donde: t = año óptimo de entrada de operación del proyecto y m = período de construcción del proyecto.

Paso No. 6.- Selección de la alternativa social óptima.

Finalmente, y con en base en los resultados que se obtienen de la aplicación de los criterios económicos, financieros, sociales y ambientales anteriores, se procede a seleccionar la alternativa de uso de recursos óptima mediante la comparación con la TDSA, en este sentido, D_s óptimo será aquel que proporcione un valor mayor o igual a la TDSA del 12%, en caso que resulta menor este se desecha, ya que, su eficiencia no justifica un uso racional de los recursos escasos. Un elemento fundamental en la determinación de los principales indicadores de rentabilidad es la tasa de descuento social y ambiental (TDSA) empleada, que representa el costo de oportunidad social del dinero. En este caso, se habla del costo de oportunidad de los recursos federales que se pretenden destinar a los proyectos por evaluar y que la SHCP ha fijado, para el año 2009, en 12% para todos los proyectos del subsector agua potable.

Resultados:

En base al anterior planteamiento y en las diversas simulaciones practicadas al mismo, se establece que: (1).- El uso de un modelo numérico y ambiental, de orientación marginalista, es condición indispensable para el logro del desarrollo sustentable; la planeación eficiente de los recursos naturales y diseño de estrategias hidro-económica en zonas áridas y (2).-Las herramientas hidro-económico, constituyen una alternativa importante para generar y analizar bases de datos, útiles para el diagnóstico y para la toma de decisiones. (3) Se logró integrar las bases iniciales para el diseño de modelos numérico-ambientales de orientación marginalista.

Bibliografía

- Acquatela, Jean. (2001), "Aplicación de los instrumentos económicos en la gestión ambiental de América Latina y el Caribe: Desafíos y factores condicionantes". CEPAL/PNUD (eds). Chile.
- Aguilar Narváez, Antonio, (2002), "Política de comercialización y gasto público para el agua", Foro: "Hacia una legislación para la utilización racional del agua", Asamblea Legislativa del Distrito Federal (eds), México.
- Alfaro Catalán, Wilfrido. (2004), "Conceptos básicos para el análisis social, económica, ambiental e institucional de la desertificación". En: "Pobreza, desertificación y degradación de los recursos naturales", pp.59-88. CEPAL (eds). Chile.
- CONAGUA (2008), "Metodología de evaluación socioeconómica de proyectos de agua potable". CNA. México.
-(2008), "Situación del subsector agua potable y alcantarillado y saneamiento". CNA. México.
- Consejo Mundial del agua (2009), "5o foro mundial del agua" World Water Forum. Estambul.
- Diario oficial de la Federación (2008) "Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria". Secretaría de Gobernación. México.
- (1997) "Ley de Aguas Nacionales". Secretaría de Gobernación. México.
- Marschall, Alfred. (2004), "Principios de economía" Primera edición en español, F.C.E. (eds). México.
- Marrañón Pimentel, Boris, (2003). "Tarifas de agua potable en la Zona metropolitana de la Ciudad de México 1992-2002". BID (eds).USA.

(1) José Trinidad de la Rosa Villorín. Cuenta con estudios de doctorado y es profesor del Instituto Tecnológico de La Paz. josetrinidadelarosa@yahoo.com.mx

(2) Lorenzo Fidel Cota. Es Doctor en ciencias, es profesor investigador del Instituto Tecnológico de La Paz y del doctorado en Ciencias políticas y sociales de la universidad mundial (México). fidel.cota@gmail.com

(3) Arturo Geraldo Verdugo. es profesor del Instituto Tecnológico de La Paz. arturin20038@hotmail.com

(4) Enrique Troyo Diéguez. Es doctor en ciencias por la UNAM e investigador nacional nivel III del Sistema Nacional de Investigadores de México. Se desempeña como investigador titular y catedrático del Programa de Posgrado en el CIBNOR. etroyo04@cibnor.mx

Tasa 0% y exentos del IVA: ¿Beneficios reales?

Flor L. Delfin Pozos¹, Juan Naranjo Andrade²

Resumen-- El Impuesto al Valor Agregado, como impuesto indirecto, desde su creación ha sufrido variaciones en la tasa general que se aplica para efectos de este. Así como también cuenta con tasas 0 y exentos, para ciertos actos y actividades; con los cuales se pretendía mejorar la progresividad del sistema tributario, otorgar mayor eficiencia a la estructura tributaria, incentivar la inversión y estimular el consumo.

El objetivo de este trabajo es el de analizar si se han alcanzado los beneficios que se plantearon con la creación de las tasas preferenciales y exentos del Impuesto al Valor Agregado. Y es donde surgen las interrogantes: ¿Qué fue lo que se logró?, ¿Quién se benefició? ¿Es necesaria una reforma en este rubro?

Palabras clave: IVA, tasa 0%, exentos.

Introducción

El Impuesto al valor agregado; el cual es uno de los más importantes en nuestro país, solo por debajo del Impuesto Sobre la Renta; como su nombre lo indica se paga un valor agregado por algún servicio, venta o compra de un bien, es decir cuando se enajenan bienes o servicios.

Es una contribución que sirve para el ejercicio y funcionamiento de la administración pública luego entonces este tipo de impuesto impacta a todo aquel que enajene bienes y servicios.

El origen de los impuestos nace de la necesidad de que los gobernantes obtengan los ingresos para contribuir al gasto público y así tener un mejor desarrollo de la sociedad y la satisfacción de las necesidades sociales.

El impuesto al Valor Agregado se obtiene a través de gravar la entrega de bienes, la prestación de servicios y la importación de mercancías en los términos y condiciones establecidos legalmente. Al ser un impuesto que grava el consumo llega incluso a gravar aquel que lleva a cabo el propio contribuyente.

En este artículo se pretende explicar un poco de la tasa 0% y Exentos que se manejan en el Impuesto al Valor Agregado, para ciertos actos y actividades. Cuáles fueron los objetivos que se pretendían alcanzar con la implementación de estos; así como conocer las propuestas, por parte del Gobierno Federal y de Organizaciones Internacionales, para el aumento de la tasa actual del 16% y la eliminación de la tasa 0% y los Exentos, aplicable para ciertos productos y servicios.

Descripción del método

El presente tiene un enfoque cualitativo, al respecto Hernández, et al., (2003), afirman que es el que “utiliza recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación y puede o no probar hipótesis en su proceso de interpretación”. Es una investigación de tipo documental, al respecto la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (2005), la define como: “el estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo, principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos”.

Impuesto al Valor Agregado IVA

Antes de iniciar a hablar del IVA es necesario que se defina lo que se entiende por impuesto; el Código Fiscal de la Federación (CFF) en su art. 2, define a los impuestos de la siguiente manera y dice que: son las contribuciones establecidas en Ley que deben pagar las personas físicas y morales que se encuentran en la situación jurídica o de hecho prevista por la misma.

Otra manera de definir los Impuestos es la del economista Adam Smith quien explicaba que los sujetos de cada Estado debían contribuir a mantener el Gobierno, cada cual en la proporción más exacta posible con sus facultades.

En la fracción IV del artículo 31 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, CPEUM, establece que es obligación de los mexicanos contribuir para los gastos públicos, de la manera proporcional y equitativa que dispongan las leyes.

Ahora bien, ya que se tiene más claro lo que es un impuesto vamos a adentrarnos en lo que es el IVA. El Impuesto al Valor Agregado en México, es un tributo que las personas físicas y las morales están obligadas a pagar

¹ Dra. Flor Lucila Delfin Pozos, Investigadora y Docente de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. fdelfin@uv.mx

² L.A.E. Juan Naranjo Andrade, Estudiante de la Maestría en Administración Fiscal en el Instituto de la Contaduría Pública de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. naranjo_24@hotmail.com

cuando en territorio nacional enajenen bienes; presten servicios independientes; otorguen el uso o goce temporal de bienes; y/o importen bienes o servicios. Es considerado la segunda fuente de ingreso del Gobierno Federal.

Es un impuesto de tipo Indirecto, ya que a diferencia de los impuestos directos que repercuten directamente sobre los ingresos, recae sobre los costos de producción y venta de las empresas y se devenga de los precios que los consumidores pagan por dichos productos. Esto es que se aplica sobre el consumo y que resulta financiado por el consumidor final.

El nombre completo es Impuesto al Valor Agregado justamente porque es un impuesto que se estará pagando por el valor que agreguemos a los productos o servicios que hayamos adquirido.

Ya que estamos hablando del IVA, es muy importante mencionar que este tuvo su origen en 1925 en Europa, bajo el régimen tradicional de Impuesto a las Ventas, aplicándose como una técnica de Impuesto en cascada o imposición acumulativa, que consistía en cubrir un impuesto sobre otro impuesto de la misma naturaleza.

El Impuesto al Valor Agregado, IVA, entró en vigor en México en el año de 1980 suplantando al Impuesto Sobre Ingresos Mercantiles ISIM y a otros 17 impuestos federales. Esto trajo como consecuencia una simplificación muy importante del Sistema Tributario Nacional.

El Sistema de administración Tributaria define al IVA como un impuesto indirecto, que se causa por el porcentaje sobre el valor agregado a un bien o servicio, conforme se completa cada etapa de su producción o distribución.

Ahora bien, en la actualidad, el Impuesto al Valor Agregado en México, posee varias tasas aplicables a distintas actividades comerciales. La ley menciona 3 diferentes categorías, lo que no es del todo cierto, ya que los productos exentos no poseen tasa alguna, dentro de las categorías que tiene el Impuesto al Valor Agregado, está la tasa general que es del 16%; la tasa 0% y la exenta.

Anteriormente también estaba la tasa del 11%, una tasa preferencial, que aplicaba solo en la región fronteriza. Dicha tasa se estableció con el fin de mejorar la situación de desventaja de los comerciantes establecidos en esa zona del país.

Los bienes y servicios a tasa 0% no incorporan en su precio al impuesto, esto es, el precio de venta no incluye el IVA; y el que es pagado por los insumos requeridos para la producción de estos bienes es devuelto a los productores por el SAT. Los contribuyentes que efectúen transacciones económicas sujetas a la tasa cero podrán acreditar el IVA que se les haya trasladado por concepto de adquisición de insumos y solicitar su devolución en caso de tener saldos a favor o compensarlo contra obligaciones futuras de pago de este impuesto. Los bienes y servicios a tasa 0% son principalmente alimentos y medicinas.

Los bienes y servicios exentos, no cobran el IVA en la venta al consumidor final; si se incluye en el costo de producirlos, pero este no es devuelto a los productores. En este caso, no podrá acreditarse el impuesto que se haya trasladado al contribuyente, quien lo absorbe en sus costos de producción. La mayoría de los bienes y servicios exentos son aquellos relacionados a casa-habitación, los de enseñanza y los de transporte.

La principal diferencia entre los bienes y servicios tasa 0% y los exentos consiste en que en los primeros, el IVA incorporado en los costos de producción, es devuelto por la autoridad hacendaria mientras que en los exentos no es así.

Tener distintas tasas conlleva mayores gastos para la autoridad fiscal porque tiene que diseñar instrumentos específicos de fiscalización y auditoría así como sistemas informáticos que permitan detectar para sancionar el comportamiento oportunista de los contribuyentes.

Lo que añade complejidad a la administración del IVA, en el caso de México, es la larga lista de bienes y servicios que tienen un tratamiento especial, en adición a las diferentes tasas del impuesto, lo que eleva de manera combinatoria el costo de la fiscalización. Las leyes en materia fiscal deben ser fáciles de comprender para el público y estar bien organizadas e incluir todos los elementos necesarios para definir la responsabilidad del contribuyente y establecer procedimientos para la recaudación del impuesto.

La existencia de tasas diferenciadas, distorsiona también los patrones productivos de las empresas porque no todas las ramas pueden acreditar el IVA de sus insumos como es el caso de las exenciones.

En 2012, el Impuesto al Valor Agregado representó el 19.6% del PIB, mientras que el promedio de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos fue del 33.7% en el mismo año de evaluación; esto según el informe Estadísticas Tributarias 2014 publicado en El Economista (2014). Esto posiciona a México en el último lugar de los 34 países miembros de la OCDE en cuanto a impuestos como porcentaje del Producto Interno Bruto.

En el mismo informe se incluyen los siguientes datos: entre los países de la OCDE, Dinamarca cuenta con la proporción más alta de ingresos tributarios como proporción del PIB, con 48.6% en 2013, seguido de Francia 45% y Bélgica 44.6 por ciento. En tanto, México y Chile tienen las proporciones más bajas, con 19.7 y 20.2% en 2013, respectivamente, seguido de Corea 24.3% y Estados Unidos 25.4 por ciento.

Este informe también puntualiza que la tasa de IVA en México es de 16%, por debajo del promedio de la OCDE de 19.1% en enero de 2014.

A nivel mundial, México está en el grupo de países con recaudación tributaria baja, medida en términos del PIB; incluso al nivel de Latinoamérica, nuestro país es de los que menos recaudan. Esto de acuerdo con la CEPAL en relación a los ingresos tributarios 2011.

Según Ramírez (2013:78) la importancia del IVA dentro de la estructura tributaria de México es incuestionable ya que ha reportado para el total de ingresos públicos poco más del 16% en promedio durante los últimos diez años (y ello a pesar de poseer una estructura de tasas diferenciadas). Sin embargo, comparado con la eficiencia del impuesto en otros países latinoamericanos, queda por debajo de una recaudación considerada deseable.

Para fortalecer la recaudación tributaria, la posibilidad de una reforma ha sido planteada por diversos analistas económicos y políticos, de igual forma se ha discutido en diversos foros de instituciones públicas y privadas, tanto a nivel nacional como internacional.

Una de las principales reformas que se pretende realizar se refiere a la modificación de la estructura actual de la Ley del IVA, por medio de la eliminación de privilegios que existen en la propia Ley y que los contribuyentes han ejercido en tribunales ante la diversidad de exenciones y criterios en su aplicación.

En la iniciativa de Reforma presentada por el Ejecutivo Federal en el 2013, se consideraba que el bajo potencial recaudatorio del IVA en México se explica fundamentalmente por la aplicación de diversos regímenes especiales, como lo son la exención o la tasa del 0% a un amplio número de bienes y servicios, lo que reduce la base del impuesto.

El Poder Ejecutivo propone ampliar la base gravable del IVA a través de la eliminación de un número importante de regímenes especiales en el mismo y con ello dotar de mayor progresividad al sistema impositivo. Con ese fin, se evitan mecanismos que afectarían particularmente a los sectores más vulnerables de la población. En particular, se plantea eliminar el régimen de exención a la enajenación, prestación y arrendamiento para algunos bienes y servicios.

Cabe destacar que del subsidio implícito que se deriva de los regímenes especiales en el IVA, sólo el 2.8% obtiene el 10% de las familias de menores ingresos del país, mientras que el 10% de las familias con mayores ingresos percibe el 21.1%, es decir 7.5 veces mayores recursos que los que reciben las familias de menores ingresos.

Se pretende lograr un diseño ideal del IVA en el que no haya excepciones ni tratamientos preferenciales y que, por lo tanto, todos los contribuyentes deban pagar la misma tasa del impuesto, ya que ello simplificaría la administración y control del impuesto; asimismo evitaría la simulación de actividades que le permite al contribuyente ubicarse en un tratamiento más favorable.

El Ejecutivo Federal considera que de ampliar los conceptos gravados por el IVA a través de la eliminación de la tasa del 0% y las exenciones a determinados bienes y servicios, además de favorecer la capacidad recaudatoria del Gobierno Federal, se obtendría un efecto redistributivo del ingreso al existir la posibilidad de que mediante el gasto público se ofrezcan mayores y mejores servicios a los grupos sociales más vulnerables del país.

Si llegara a aprobarse una reforma hacendaria incluyendo la aplicación de este impuesto en alimentos y medicinas sería conveniente procurar que el monto generado a partir de dicho impuesto, sea destinado a rubros que verdaderamente beneficien a la sociedad, tales como un mayor gasto en salud, educación y seguridad fundamentalmente. En general, procurar en mayor medida a los sectores más vulnerables del país, y por otro, que contribuyan realmente al impulso del crecimiento económico del país que por décadas han resultado insuficientes.

Para Trejo, una de las herramientas más eficientes para redistribuir el ingreso es el ejercicio del gasto. A través del gasto público se tiene un control directo sobre las personas a las cuales se canalizarán los recursos, a diferencia de la redistribución a través de tratamientos fiscales preferenciales.

El secretario general de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, OCDE, José Ángel Gurria Treviño, ex secretario de Hacienda del sexenio del Lic. Ernesto Zedillo, en un diálogo organizado por la organización *El México que queremos*, también se pronunció por eliminar privilegios fiscales, quitar el subsidio a las gasolinas y mayor responsabilidad fiscal de estados y municipios.

Precisó que cuando la OCDE se pronuncia que suba el IVA es debido a que: “lo que queremos es que el Estado mexicano pueda recibir todos los recursos que tiene que recibir para poder descargar mejor su obligación, que es apoyar a los más vulnerables”.

Es necesario tener presente el impacto que se tendría en la inflación, en caso de llevarse a cabo estas reformas, el banco central ha declarado que los principales rubros afectados serían en un principio, aquellos a los que se les impondría el impuesto, debido a que los productores y proveedores de estos bienes se anticiparían a compensar las pérdidas en sus ventas incrementando el precio de sus productos. Las expectativas también jugarían un papel importante de la posible generalización del IVA, los precios podrían seguir una trayectoria ascendente.

Con respecto a la generalización del IVA en alimentos y medicinas, el subdirector de la CEPAL, Hugo Beteta afirma que podría incrementar sustancialmente la recaudación del país; sin embargo, si no hay un mecanismo de compensación para las familias más desfavorecidas se incrementaría la pobreza. También afirmó que esta generalización podría abonar a la recaudación en 2 puntos porcentuales con relación al Producto Interno Bruto.

Beteta prevé que sin un mecanismo de compensación, la pobreza extrema podría incrementarse 1.9%, mientras que la urbana aumentaría 3.1%.

Ahora bien, del IVA, ya vimos algunos aspectos generales, las tasas que se aplican en México, así como las propuestas que están para eliminar las diferentes tasas y homologar este impuesto con una tasa general del 16% o en su caso aumentarlo. Ahora vamos a ver cuáles fueron los objetivos que se pretendían alcanzar con la creación de las diferentes tasas de este impuesto.

Con la tasa preferencial del 11% que aplicaba a la región fronteriza, la cual ya no está vigente, se buscó mejorar la situación de desventaja de los comerciantes establecidos en esa zona del país.

Con la tasa 0 y los exentos, se pretendía mejorar la progresividad del sistema tributario; otorgar mayor eficiencia a la estructura tributaria; incentivar la inversión y estimular el consumo.

En una nota informativa del Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (2013), CEFP, los beneficios fiscales representan una pérdida de recaudación para el Estado, por lo que la justificación de su existencia tendría que obedecer al cumplimiento de objetivos de política económica o social. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público da a conocer las estimaciones, por los beneficios fiscales establecidos en nuestro sistema tributario, conocidos como gastos fiscales; esto en el Art. 25 de la Ley de Ingresos de la Federación.

En algunos casos, con la creación de estas, se ha visto beneficiada la clase con mayores ingresos, ya que al tener mayores recursos disponibles, pueden hacer uso de estrategias para manipular la base gravable y beneficiarse de éstos tratamientos.

El bajo nivel de recaudación del IVA en México es atribuible principalmente a la evasión y a la proliferación de regímenes especiales que facilitan la evasión misma.

Un País con baja capacidad de recaudación, es un Estado frágil; ya que tiene pocos recursos disponibles y una proporción considerable de lo recaudado está sujeto a compromisos del pasado. En el caso de México se le suma que lo que tiene o con lo dispone no se gasta de la mejor forma.

La fragilidad de un Estado se puede observar en todos los espacios, desde la inseguridad hasta la infraestructura con la que se cuenta, pasando por camino y carreteras en mal estado; por citar algunos puntos.

Conclusión

En general, el Impuesto al Valor Agregado es una fuente recaudatoria muy importante de los sistemas tributarios, ya que presenta un elevado potencial de recaudación.

A diferencia de los impuestos al ingreso, el IVA no desalienta la formación de capital porque las inversiones en activo fijo e inventarios son acreditables. Además, no distorsiona la asignación intersectorial de recursos al conferir un tratamiento simétrico a los diferentes bienes y servicios disponibles en la economía.

Por otra parte, en una economía como la mexicana, el IVA constituye tal vez la opción más importante para gravar a la gran cantidad de personas que participan en diversas actividades informales. Sin embargo, en el caso de México, debido a la existencia de una multiplicidad de tratamientos especiales, el IVA carece de las características de simplicidad administrativa, potencial recaudatorio y neutralidad antes mencionadas.

Los tratamientos especiales, tasa 0% y Exentos, dan lugar a amplias oportunidades de evasión; disminuyen significativamente el potencial de recaudación. También introducen distorsiones importantes en la asignación de recursos.

Un régimen impositivo con múltiples tasas y exenciones, dificulta la fiscalización e incentiva a disminuir los saldos a pagar, e incluso, solicitar devoluciones. Por ello, la evidencia apunta a disminuir las exenciones para desincentivar el arbitraje entre ellas por parte de los contribuyentes y facilitar la fiscalización del impuesto por parte de la autoridad fiscal, junto a la necesidad de plantear mecanismos de compensación eficientes.

Referencias

Centro de Estudios de las Finanzas Públicas, (2013) *Efectos del IVA en alimentos*, México, D.F. Recuperado de <http://www.cefp.gob.mx/publicaciones/nota/2013/enero/notacefp0022013.pdf>

Colegio de Contadores Públicos de México (julio-2013) La Hacienda Pública: eliminación de la tasa 0% del IVA. Fiscal 1. Boletín de investigación de la Comisión de Desarrollo Fiscal 1. Núm. 4, pp. 11-15.

Díaz, Miguel A. y Arana, Felipe (2013). IVA en medicinas y alimentos: ¿cuál sería su impacto en la inflación de México? Revista Trimestral de Análisis de Coyuntura económica. Vol. VI Núm. 2. Pp. 27-28.

Fuentes, Hugo y Zamudio, Andrés (2011). IVA: ¿Qué sucede si los bienes y servicios a tasa 0% se cambian a exentos? *Análisis Económico*, Vol. XXVI, Núm. 61. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. p. 202.

Gómez, P. (11 de diciembre de 2014) México, el país que menos recauda: OCDE. *El Economista*. Recuperado de <http://eleconomista.com.mx/finanzas-publicas/2014/12/11/mexico-pais-que-menos-impuestos-recauda-ocde>

Hernández, Fausto y Zamudio, Andrés (2004) *Evasión Fiscal en México: El caso del IVA*. Centro de Investigaciones y Docencia Económicas. pp. 19-36.

Hernández S., R., Fernández C., C. y Baptista L., P. (2003). *Metodología de la investigación*. Editorial McGraw-Hill.

Iniciativa de Reforma. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/PEF2014/ingresos/03_liva.pdf

Ramírez, Eduardo (2013) La Generalización del Impuesto al Valor Agregado: ¿Una opción para México? *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, Vol. LVIII, Núm. 219. Universidad Nacional Autónoma de México. p. 78.

SDPnoticias (01 de agosto de 2013) Aumento del IVA servirá para apoyar a más vulnerables, dice José Ángel Gurría, ex secretario de hacienda de Zedillo. *Notimex*. Recuperado de <http://www.sdpnoticias.com/nacional/2013/08/01/aumento-del-iva-servira-para-apoyar-a-mas-vulnerables-dice-jose-angel-gurria-ex-secretario-de-hacienda-de-zedillo>

Sistema de Administración Tributaria. Recuperado de <http://www.sat.gob.mx/>

Trejo, José Luis. El IVA y sus efectos redistributivos en México. Recuperado de http://www.cepal.org/ofilac/noticias/paginas/5/50275/Trejo_sesionII.pdf

Trigueros, Ignacio y Fernández, Arturo (2001) *Análisis, evaluación y propuestas para una reforma tributaria. Una agenda para las finanzas públicas de México*. Instituto Tecnológico Autónomo de México. pp. 73-82.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006). *Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales*. 3ª reimpresión, Mayo 2006. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. p. 12.

Verdusco, A. (12 de junio de 2013) Generalización del IVA elevaría niveles de pobreza: CEPAL. *El Universal*. Recuperado de <http://archivo.eluniversal.com.mx/notas/929306.html>

Notas biográficas

Dra. **Flor Lucila Delfín Pozos** es Investigadora de tiempo completo del Instituto de la Contaduría Pública, Universidad Veracruzana. Doctora en Gestión y control, autora y coautora de diversas publicaciones y ponencias a nivel internacional.

Juan Naranjo Andrade es Estudiante de tiempo completo de la Maestría en Administración Fiscal en el Instituto de la Contaduría Pública de la Universidad Veracruzana, Licenciado en Administración de Empresas, Veracruz, México.

Estrategias lúdicas en el desarrollo de vocabulario básico en inglés en jóvenes con NNE

Dr. Rodolfo Delgadillo Castillo¹; Alejandra Sinaí Barrios Pérez¹; Citlalli Reyes Flores²; Danya Ruíz Martínez³; Paulina García Díaz⁴;

Resumen: Esta investigación tuvo como objetivo comprobar el efecto de las estrategias lúdicas en el desarrollo del vocabulario básico en inglés adaptativo en jóvenes con diferentes discapacidades (Síndrome de Down, Autismo y Discapacidad intelectual) del CAM 46 de Veracruz. En el vocabulario básico se abarcaron los temas, de animales, colores, números y objetos comunes. Los sujetos que se estudiaron solo fueron 10, los cuales se les aplicó una prueba de aprovechamiento al principio y al final del proyecto, en dicha prueba se calificó tanto el conocimiento español e inglés, ya que se les explicó el vocabulario básico en los dos idiomas, sin embargo nuestro propósito fue aplicarlo en el área inglés, el cual duro 4 semanas. La VI demostró ser efectivo ya que al final los resultados de los jóvenes fueron muy altos en donde se les volvió aplicar la prueba de aprovechamiento que se aplicó al principio.

Palabras claves: estrategias lúdicas, vocabulario básico en inglés, jóvenes con necesidades especiales.

Introducción

Reafirmando el derecho que todas las personas tienen a la educación, según recoge la Declaración Universal de Derechos Humanos de 1948; y renovando el empeño de la comunidad mundial en la Conferencia Mundial sobre Educación para Todos de 1990 de garantizar ese derecho a todos, independientemente de sus diferencias particulares. Señalan que delegados de la Conferencia Mundial sobre Necesidades Educativas Especiales, reconocen la necesidad y urgencia de impartir enseñanza a todos los niños, jóvenes y adultos con necesidades educativas especiales dentro del sistema común de educación, y respaldan además el Marco de Acción para las Necesidades Educativas especiales, cuyo espíritu, reflejado en sus disposiciones y recomendaciones, debe guiar a organizaciones y gobiernos. Según el INEGI para el 2010, en México, de los 112, 336, 538 habitantes, 5, 739, 270 tienen alguna discapacidad, los niños que nacen con esta condición no requieren de tratamiento médico, sin embargo es de suma importancia la atención que se le da a los niños con éste síndrome, en Veracruz hay Centros especializados para dicho fin, como lo son los centros de atención múltiple (CAM). La Educación Especial en un sentido más amplio comprende todas aquellas actuaciones encaminadas a compensar dichas necesidades, a través de Centros especializados y también en centros integrados. Así se hace énfasis en la concepción de la educación básica como un servicio que se presta a la ciudadanía para que alcance sus máximas potencialidades y por tanto en la obligación del sistema de proporcionar apoyos y medios técnicos y humanos para compensar las carencias del alumnado en el acceso a los aprendizajes básicos imprescindibles para afrontar la vida adulta. El presente trabajo pretende favorecer el vocabulario de jóvenes con NEE a fin de favorecer sus condiciones de adaptación e interacción con su media a través de estrategias lúdicas y en consideración de un vocabulario que sea de utilidad inmediata. A continuación se presentarán los resultados de los jóvenes con NNE (necesidades educativas especiales) realizadas en el CAM 46 de Veracruz; en el cual se mostrarán los resultados en una prueba de aprovechamiento obtenidos en un procedimiento de Test-Retest tanto para las habilidades del idioma tanto en inglés como en español. También se podrá observar en cual de las cuatro categorías estudiadas se lograron mayores resultados. Así como, en cual de las tres discapacidades que se estudiamos fueron las que lograron mejores resultados (guerrero Rojas L., .

¹ Dr. Rodolfo Delgadillo Castillo, Catedrático de la Universidad Cristóbal Colón, Veracruz, Ver. rdelgadillo@uv.mx

² Alejandra Sinaí Barrios Pérez, Alumna de la Lic. En Idiomas de la Universidad Cristóbal Colón, Veracruz, Ver. aleebarrrios@hotmail.com

³ Citlalli Reyes Flores, Alumna de la Lic. En Idiomas de la Universidad Cristóbal Colón, Veracruz, Ver. citla.16@hotmail.com

⁴ Danya Ruíz Martínez, Alumna de la Lic. En Idiomas de la Universidad Cristóbal Colón, Veracruz, Ver. daniaruiiz@martnz@live.com.mx

⁵ Paulina García Díaz, Alumna de la Lic. En Idiomas de la Universidad Cristóbal Colón Veracruz, Ver. pauugarcia@hotmail.com

Descripción del Método

Participantes: Para el presente estudio se seleccionaron a los estudiantes de una institución de atención a niños que presentan NEE. Así en el grupo de estudio se presentaron jóvenes con Síndrome de Down, Discapacidad Intelectual y Autismo; se acudió al Centro de Atención Múltiple No. 46 de la Ciudad de Veracruz. De acuerdo a las recomendaciones de la directora del plantel, se seleccionaron aquellos alumnos que se encuentran en un aula conocida como Propedéutico, en el cual se encuentran jóvenes con las discapacidades mencionadas anteriormente y quienes cuentan con la capacidad para realizar actividades, ya que la mayoría de estos jóvenes pueden lograr la comprensión de diversas tareas. La cantidad de sujetos que fueron seleccionados fueron 10, en el cual siete son jóvenes con Discapacidad Intelectual, una joven con Síndrome de Down y dos jóvenes con Autismo.

Escenario: Centro de Atención Múltiple No. 46 (CAM 46) de la Ciudad de Veracruz.

Instrumento: El instrumento que fue utilizada una prueba de aprovechamientos que permitía determinar el nivel de conocimientos de los alumnos sobre números, colores, objetos y animales tanto en español como en inglés. En cuanto al tema de colores, el instrumento incluía siete caras con diferentes colores (colores básicos) con dos líneas debajo de cada cara para que sobre estas líneas, la persona que aplicara el instrumento, que en este caso fueron las personas que realizaron esta investigación tenían que escribir si el alumno conocía los colores en español y en inglés. De igual manera fue en la sección de animales, en objetos comunes y en el tema de colores. El instrumento fue aplicado en el mismo salón en el cual la maestra imparte las clases a estos jóvenes (PROP), en el cual cada joven fue asesorado por una de las que realizaron la investigación.

Procedimiento: Se acudió a la escuela CAM (Centro de atención múltiple) 46 de Veracruz donde se impartían clases a jóvenes con necesidades especiales (autismo, síndrome de Down y discapacidad intelectual) con la edad de 11 a 15 años, se le informó a la maestra que se le aplicarían un instrumento al principio de la primer clase para saber el conocimiento que tenían los jóvenes en el idioma español e inglés. Una vez teniendo el resultados de los jóvenes, se empezó a impartir las clases durante cuatro semanas y para explicarles los diferentes temas que se abordaron utilizamos material visuales, cosas que ellos pudieran observar, hojas para colorear, dinámicas, lotería de acuerdo al tema que se abordó. Cuando finalizó el proyecto se volvió aplicar el instrumento (Test – Retest) en esto caso la prueba de aprovechamiento que se aplicó al principio para obtener cuales eran los resultados y si habían mejorado en el vocabulario básico en inglés.

Resultados: Antes de iniciar la investigación se plantearon una serie de objetivos con el propósito de alcanzar un desarrollo de adquisición de un segundo idioma con un vocabulario básico en inglés en 10 niños con necesidades especiales tales como: autismo (20%), síndrome de Down (10%) y discapacidad intelectual (70%), con una edad entre 11 y 15 años.

Se trabajaron cuatro áreas de dominio: nombre de Objetos, números, animales y colores, los cuales son de uso común o cotidiano.

Los resultados indicaron el desarrollo o dominio de los términos en español e inglés en las dimensiones estudiadas:

A) Objetos: Con Respecto al dominio de los objetos tanto en español como en el inglés se observó una mejoría del 10% de los términos dominado; en tanto en el inglés se obtuvo un incremento del 56%. Los resultados fueron interpretados por la prueba T de Students para medidas relacionadas y se encontró para el caso del español un valor estadístico de ($T=1.26$) y un valor Crítico de ($t=1.83$), lo es estableció que no hubo diferencia significativa (incremento); en tanto que en el inglés se encontró un valor estadístico de ($T=7.4$) y un valor Crítico de ($t=1.83$), lo es estableció que si hubo diferencia significativa (incremento significativo).

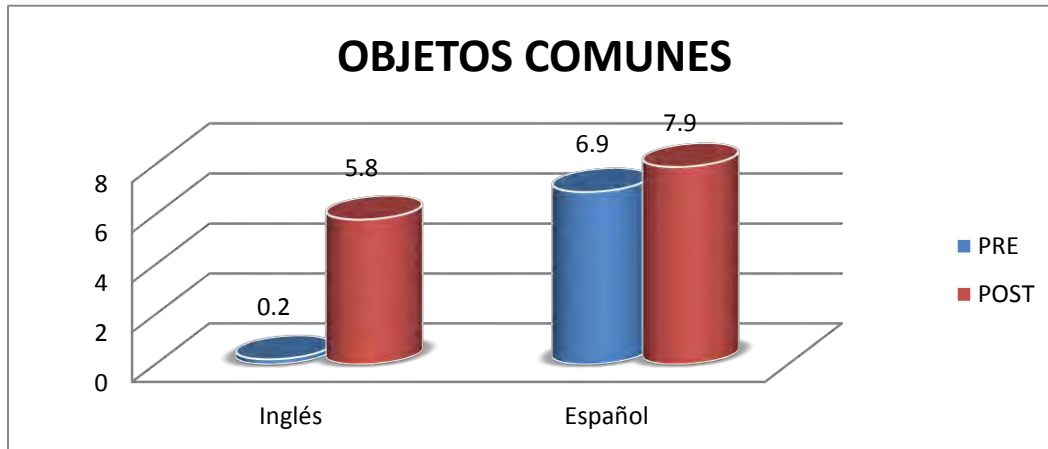


Fig. 1 Datos obtenidos del pre y post test en la categoría de los OBJETOS COMUNES en inglés y español.

B) Animales : Con Respecto al dominio de los animales tanto en español como en el inglés se observó una mejoría del 15% de los términos dominado en español, en tanto en el inglés se obtuvo un incremento del 38%. Los resultados fueron interpretados por la prueba T de Students y se encontró para el caso del español un valor estadístico de ($T=1.86$) y un valor Crítico de ($t=1.83$), lo es estableció que hubo diferencia significativa (incremento); en tanto que en el inglés se encontró un valor estadístico de ($T=4.45$) y un valor Crítico de ($t=1.83$), lo es estableció que si hubo diferencia significativa (incremento significativo).

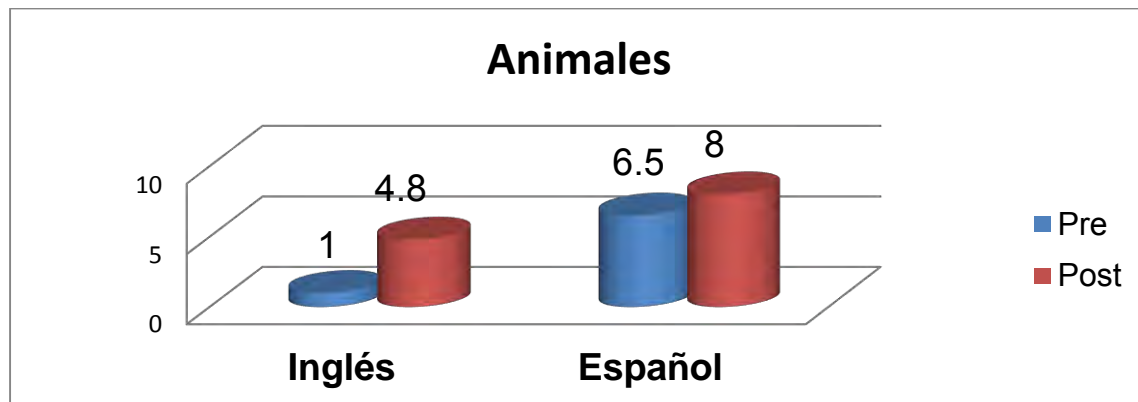


Fig. 2 Datos obtenidos del pre y post test en la categoría de los ANIMALES en inglés y español.

C) Números: Con respecto al dominio de los números tanto en español como en el inglés se observó una mejoría del 23% de los términos dominado en español, en tanto en el inglés se obtuvo un incremento del 61%. Los resultados fueron interpretados por la prueba T de Students y se encontró para el caso del español un valor estadístico de ($T=2.37$) y un valor Crítico de ($t=1.83$), lo es estableció que existió diferencia significativa (incremento); en tanto que en el inglés se encontró un valor estadístico de ($T=3.33$) y un valor Crítico de ($t=1.83$), lo es estableció que si hubo diferencia significativa (incremento significativo).

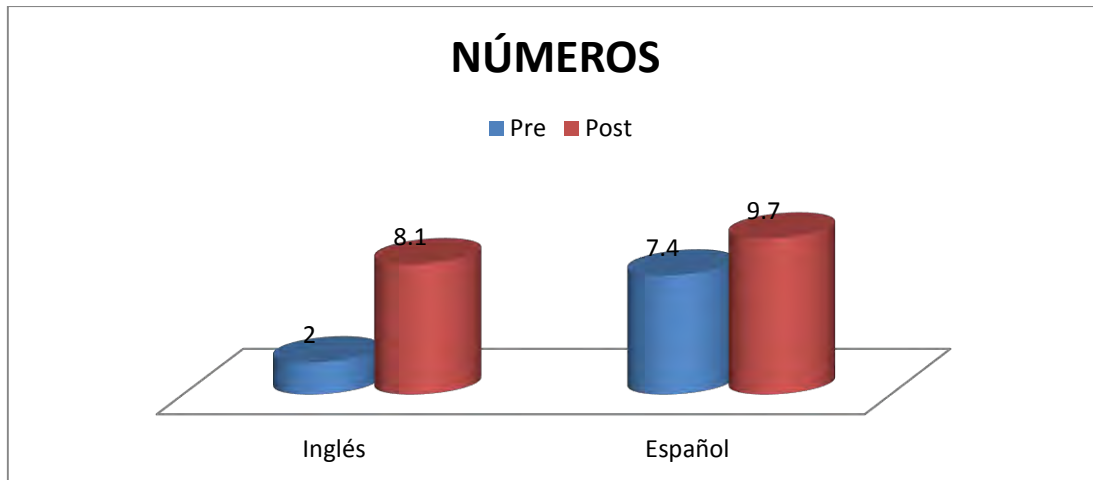


Fig.3 2 Datos obtenidos del pre y post test en la categoría de los números en inglés y español.

D) Colores: Con Respecto al dominio de los colores tanto en español como en el inglés se observó una mejoría del 22 % de los términos dominado; en tanto en el inglés se obtuvo un incremento del 34%. Los resultados fueron interpretados por la prueba T de Students y se encontró para el caso del español un valor estadístico de ($T=2.37$) y un valor Crítico de ($t=1.83$), lo es estableció la existencia de una diferencia significativa (incremento); en tanto que en el inglés se encontró un valor estadístico de ($T=4.73$) y un valor Crítico de ($t=1.83$), lo es estableció que si hubo diferencia significativa (incremento significativo).

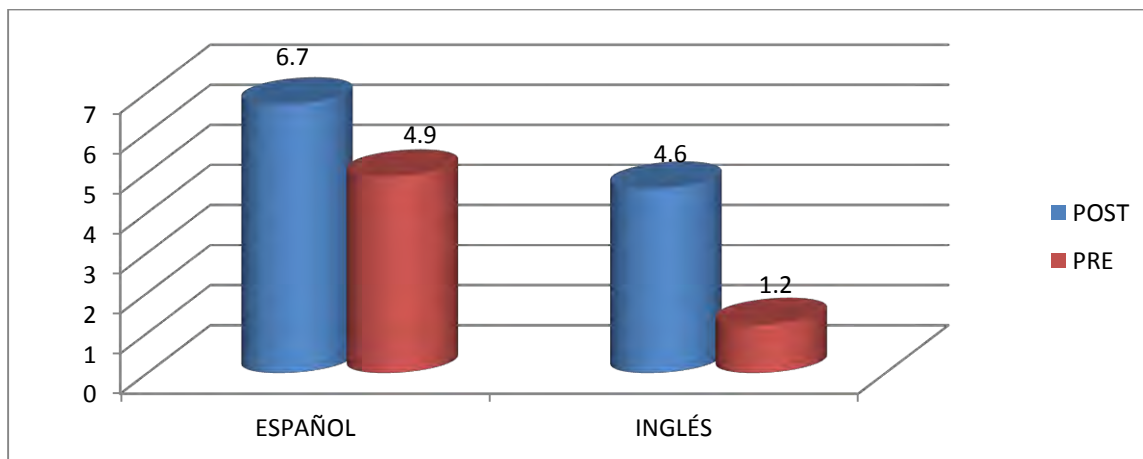


Fig. 4 Datos obtenidos del pre y post test en la categoría de los colores en inglés y español.

A lo largo de todo este desarrollo se fueron obteniendo favorables resultados, se observó una gran mejoría de acuerdo a los resultados de las evaluaciones realizadas, que a partir de las gráficas y la estadística inferencial (prueba de Students) se pudieron hacer comparaciones en los valores de las diferentes variables y así se pudo crear una nueva perspectiva de todos estos niños la cual fue que son completamente capaces de adquirir nuevos conocimientos, aplicando las correctas estrategias de aprendizaje que el niño necesita para así brindarle la facilidad en la confianza y un mejor alto rendimiento.

Conclusiones

Durante cuatro semanas se realizó la aplicación del trabajo de investigación y a través de nuestra hipótesis “ Las estrategias lúdicas mejoran significativamente el vocabulario básico adaptativo en jóvenes con diferentes capacidades” pudimos constatar que los jóvenes mediante las diferentes estrategias que se planearon y realizaron durante estas semanas para enseñarles un vocabulario básico a través de distintos temas como fueron los animales, los números, objetos comunes y los colores, se lograron obtener resultados positivos sobre los diferentes temas que se planearon.

En los resultados que presentan anteriormente podemos apreciar el notable mejoramiento de los jóvenes en cada uno de los temas visto y de los cuales no tenían un conocimiento mínimo de una segunda lengua en este caso el idioma inglés. Posteriormente pudimos comprobar que los jóvenes si pueden desarrollar un vocabulario adaptativo del idioma inglés.

El tema de objetos se puede observar que al inicio los jóvenes tenían un nivel muy bajo en el idioma inglés y en el idioma español, posteriormente después de la explicación realizada a través la aplicación de estrategias lúdicas para el desarrollo de una vocabulario básico en inglés, pudimos los resultados indicaron un cambio significativo en las diferentes categorías que se trabajaron durante el taller.

Sin embargo, en el tema de Animales pudimos notar que hubo un cambio notorio en el idioma español ya que los jóvenes obtuvieron mejores resultados, pero en el idioma inglés a pesar de que hubo un cambio significativo importante.

Posteriormente con el tema de Colores se obtuvo en el idioma español un cambio mínimo pero en el idioma inglés a pesar de no ser un porcentaje elevado logramos que los jóvenes obtuvieran un mejor porcentaje en la prueba final.

Para finalizar con el tema de Números fue el tema donde se obtuvieron mejores resultados ya que en la prueba Pretest en español se obtuvo un porcentaje regular pero después ese porcentaje aumento un poco, finalmente en los resultados obtenidos en la prueba en el idioma ingles pudimos notar que tenían un conocimiento casi nulo sobre dicho tema pero después ese porcentaje subió notoriamente.

Con lo cual se puede concluir que las estrategias l

Referencias

- Flores Mcguire Y Chicoine, “ Características de aprendizaje del estudiante con discapacidad intelectual y estrategias pedagógicas que responden a dichas características,” 18/05/15. <http://www.corporacionsindromededown.org/userfiles/caracteristicas.pdf>
- Rojas, L. (2001). Necesidades Educativas Especiales. Revista de Ciències de l'Educació, 201-222.
- Hanko, G. (1993). Las Necesidades educativas especiales en las aulas ordinarias: profesores de apoyo (Vol. 32). Editorial Paidós.
- Guijarro, M. R. B. (1996). Alumnos con necesidades educativas especiales y adaptaciones curriculares (Vol. 1). Ministerio de Educación.
- Gómez-Vela, M., Verdugo, M. Á., & González-Gil, F. (2007). Calidad de vida y autoconcepto en adolescentes con necesidades educativas especiales y sin ellas. Infancia y Aprendizaje, 30(4), 523-536.
- Arco, J. L., & Fernández, A. (2004). Necesidades Educativas Especiales. Manual de evaluación e intervención psicológica.

Evaluación física de fruto y sensorial de frituras de tres cultivares de banano resistente a Sigatoka Negra

Judit de los Santos Arias¹, Judith Espinosa Moreno², Laura Mercedes Lagunes Gálvez³, José Isabel López Naranjo⁴, Dora Centurión Hidalgo⁵, Rosa Ma. Salinas Hernández⁶

Resumen—Bajo el punto de vista tecnológico-científico y las nuevas tendencias de mercado, últimamente se ha enfatizado la diversificación de mercados para la fruta del banano. Los nuevos cultivares resistentes a Sigatoka Negra han sido rechazados como fruta fresca, razón por la cual el objetivo fue evaluar físicamente los frutos y sensorialmente las frituras de tres cultivares resistentes (Pisang Awak, Yangambi km5 y FHIA-18). Se determinó la calidad de postcosecha de los racimos y la calidad de los frutos para realizar el proceso de fritura con un diseño factorial de tres temperaturas con tres aditivos y su evaluación sensorial. Se encontró que en la evaluación física el mayor racimo fue el del cultivar FHIA-18 y en las características para fritura el de Pisang Awak presentó las mejores. Del análisis sensorial de las frituras se estableció que la temperatura de freído de 180 °C con la adición de cloruro de sodio fue determinante en la aceptación de las frituras. El cultivar FHIA-18 es apto para el proceso de frituras como una alternativa de consumo.

Palabras clave—Aceptación sensoriales, fritura, banano resistente

Introducción

La evaluación sensorial de los alimentos, constituye hoy en día un pilar fundamental en el desarrollo de productos alimenticios; poder medir el grado de satisfacción que brindará un determinado producto y permite anticipar la aceptabilidad del alimento que éste tendrá. La evaluación se realiza con paneles de degustadores, denominados jueces, que hacen uso de sus sentidos como herramienta de trabajo. Los jueces se seleccionan y entrenan con el fin de lograr la máxima veracidad, sensibilidad y reproducibilidad en los juicios que emiten, ya que de ello depende en gran medida el éxito y confiabilidad de los resultados (Witting, 2001).

El banano es un producto de gran aceptación mundial, valorado en numerosos países en desarrollo como producto básico de la alimentación y es el cuarto producto agrícola más importante en el mundo, después del arroz, trigo y maíz en términos de producción (AMPEX, 2008). Las nuevas variedades de banano son resistentes a la enfermedad Sigatoka negra, causada por el hongo *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, siendo esta la enfermedad más importante que afecta la producción comercial de bananos y plátanos en la mayoría de las regiones productoras del mundo (Marín *et al.*, 2003). Sin embargo, no son muy aceptables como fruta fresca por los consumidores (Dadzie, 1998). Debido al rechazo de consumo como fruta fresca de las nuevas variedades, se tiene que buscar una alternativa de uso a esta producción en la elaboración de alimentos, tal como mermelada, jugo, harina, bebidas alcohólicas y frituras (Mohapatra *et al.*, 2011). Los alimentos fritos tienen buen sabor, excelente sensación de palatabilidad en la boca y una textura apetecible. La fritura permite crear una corteza crocante en alimentos apanados o recubiertos con batidos, así como un agradable color exterior tostado o dorado (Aguilera, 2002; Castillo *et al.*, 2011). En el presente trabajo se evaluó física y sensorialmente las frituras de tres cultivares de banano resistentes a Sigatoka Negra (Pisang Awak, Yangambi km5 y FHIA-18).

Descripción del método

¹Judit de los Santos Arias es estudiante de la licenciatura Ingeniero en Alimentos en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. juditariasju@gmail.com

²La M.A. Judith Espinosa Moreno es Profesora Investigadora de Ingeniería en Alimentos en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. juespinosa@hotmail.com

³La Dra. Laura Mercedes Lagunes Gálvez es Profesora Investigadora de Ingeniería en Alimentos en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. lmlagunes@yahoo.com.mx

⁴El MC. José Isabel López Naranjo es Profesor Investigador de Ingeniería en Agronomías en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. naranjo56@hotmail.com

⁵La MC. Dora Centurión Hidalgo es Profesora Investigadora de Ingeniería en Alimentos en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. dora.centurion@ujat.mx

⁶La Dra. Rosa Ma. Salinas Hernández, es Profesora Investigadora de Ingeniería en Alimentos en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. rosalinasmx@hotmail.com

Se cosecharon los racimos de plátano verde de los cultivares Pisang Awak, Yangambi km5 y FHIA-18, provenientes de la parcela establecida en la Ranchería Cumuapa del Municipio de Cunduacán, Tabasco, localizada a los 18°01'03" Latitud N y 93°07'39" Longitud O y a una altitud de 10 msnm.

La caracterización física de la fruta inmadura se realizó utilizando las indicaciones de las guías técnicas de La Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y el Plátano (INIPAB). El peso del racimo se determinó en una balanza electrónica con una precisión de dos dígitos decimales. Se utilizó el dedo medio de la segunda mano para determinar la relación pulpa/cáscara para lo cual se midió el grosor de la fruta, se cortó transversalmente en el punto medio y se midió el grosor de la cáscara y de la pulpa con un vernier digital. Para la determinación de la humedad se utilizó el método gravimétrico (105 °C por 24 h). Además, se midieron los sólidos solubles totales (°Brix), pH y acidez titulable total (Dadzie y Orchard, 1997).

Para el proceso de fritura, primero se lavaron las manos en una solución clorada al 0.08%, se pelaron los dedos y se rebanaron manualmente en forma transversal a la dirección del pedúnculo del fruto con un espesor entre 1.5 a 1.7 mm. Una muestra de 54 g de estas rodajas fueron freídas en aceite vegetal (relación producto/aceite de 1/80) en una freidora eléctrica con una capacidad de 4.7 L con regulación de temperatura (Díaz *et al.*, 1999; Castillo *et al.*, 2011; Belayneh *et al.*, 2013). Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con un arreglo factorial de dos factores: temperatura (tres niveles) y aditivos (tres niveles) resultando nueve tratamientos en total (Cuadro 1).

Cuadro 1. Tratamientos durante la fritura de bananos.

Aditivo	Temperatura (°C)		
	170	180	190
Sin aditivo	x	x	x
Ácido cítrico	x	x	x
Cloruro de sodio	x	x	x

La evaluación sensorial se realizó en el Laboratorio de Análisis Sensorial de la División Académica de Ciencias Agropecuarias con un panel entrenado. Para ello, se realizaron dos pruebas: la primera denominada "prueba de diferencia con un control" en la cual las frituras fueron de los tres cultivares, teniendo como control frituras comerciales de plátano criollo. De cada muestra se evaluó la textura, sabor, color, crocancez y aceptación general usando una escala hedónica de nueve puntos. La segunda prueba sensorial "de preferencia" se realizó con el test de ordenamiento o ranking con 60 consumidores potenciales mostrándoles seis muestras del cultivar FHIA-18 en la cual se pidió que se ordenara cada muestra de acuerdo a su preferencia colocando el número del código en orden descendente (Witt, 2001; Hough y Fiszman, 2005). Los datos de ésta última prueba se analizaron con la Tabla de Valores Críticos Entre la Suma de Ordenamiento con un nivel probabilístico de 95% y 99% (Basker, 1988).

Resultados

Entre las características de postcosecha (Cuadro 2), el peso de las manos del racimo y el peso del fruto fueron mayores para el cultivar FHIA-18, siendo éste diferente con respecto a los otros dos cultivares; además, presentó el mayor porcentaje de sólidos solubles totales y el menor pH aunque las diferencias en estos parámetros no fueron significativas entre cultivares. Por otro lado, el cultivar Pisang Awak tuvo el menor porcentaje de humedad siendo diferente a los otros cultivares, también presentó el mayor grosor de la pulpa, aunque no fue diferente estadísticamente, y ambos son parámetros muy importantes para la elaboración de frituras. El cultivar Yangambi km5, fue el que tuvo menor peso con valores intermedios de las otras variables.

Cuadro 2. Caracterización postcosecha del racimo calidad de banano inmaduro.

Cultivar	Peso racimo (kg)	Peso fruto (g)	Humedad (%)	Grosor de pulpa (mm)	Acidez titulable (%)	Sólidos Solubles Totales (°Brix)	pH
Pisang Awak	13.5±2.16b	66.7±18.45b	64.02±0.54b	2.90±0.39a	0.93±0.29a	0.80±0.17b	6.7±0.6a
Yangambi km5	14.4±2.69b	67.0±10.82b	73.06±0.96a	2.49±0.19a	1.30±0.70a	1.60±0.45a	6.1±0.7a
FHIA-18	24.2±1.66a	110.33±17.62 a	76.45 ±3.96a	2.47± 0.20a	1.00±0.06a	1.70± 0.17a	5.7 ± 0.7a

En cuanto al rendimiento de la fritura, varió de 51.4 a 54.4% con respecto a la pulpa sin que la temperatura ni el aditivo lo afectara.

En la primera prueba del análisis sensorial se encontró que el grupo de expertos lograron identificar a las muestras testigo (R1 y R2) pues alcanzaron una valoración cercana a los nueve puntos en los cinco parámetros evaluados, mientras que en los cultivares probados el mejor color fue para las frituras de FHIA-18, el segundo para las de Yangambi km5 y las de PisangAwak fueron las peor evaluadas (Figura 1). Sin embargo, la aceptabilidad general presentó el mismo valor para los tres cultivares evaluados.

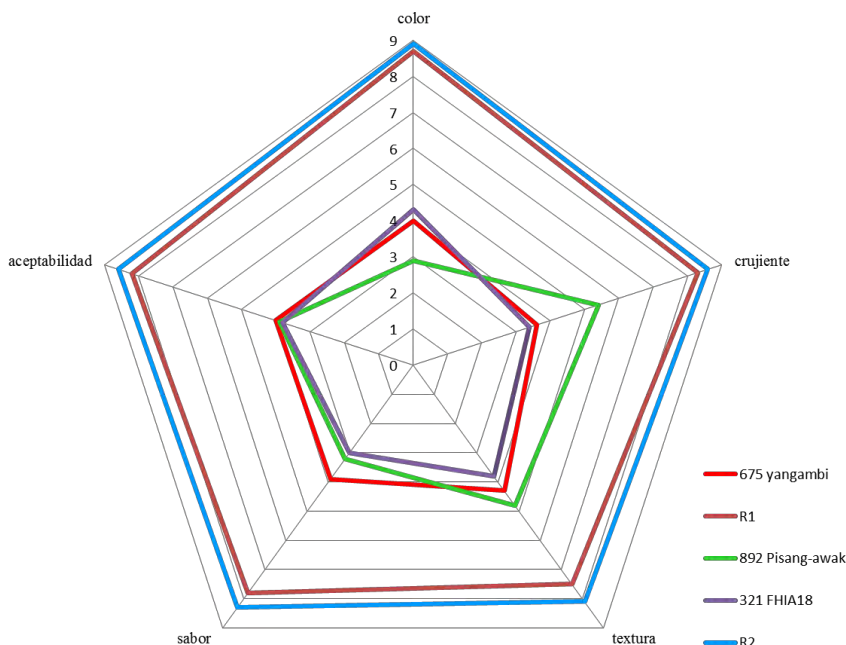


Figura 1. Análisis sensorial de tres cultivares de banano

La segunda evaluación se realizó con el cultivar FHIA-18 que presentó las mejores calificaciones en la primera prueba. Con esta evaluación, se estableció el nivel de preferencia, para lo cual se usó el análisis de ordenamiento donde se encontró que el tratamiento A (con cloruro de sodio) es diferente, al 95% y 99% de confiabilidad, a los tratamientos C, E y F, donde los jueces percibieron la adición del aditivo en este tratamiento. Sin embargo, B y D (con ácido cítrico) fueron estadísticamente iguales, es decir, que el consumidor no percibió la diferencia de la temperatura en el freído. Los tratamientos C y F son iguales estadísticamente al 99%, no encontrando diferencia entre cultivares (Cuadro 3).

Cuadro 3. Ordenamiento de los tratamientos

Tratamiento	Cultivar	Aditivo	Temperatura °C	p<0.05 58.9	p <0.01 69.5
A	FHIA-18	Cloruro de sodio	180	***	***
B	FHIA-18	Ácido cítrico	180	**	**
C	FHIA-18	Cloruro de sodio	190	*	*
D	FHIA-18	Ácido cítrico	190	**	**
E	testigo (criollo)	Cloruro de sodio	180	*	*
F	testigo (criollo)	Cloruro de sodio	190	**	**

Comentarios finales

Aunque el fruto verde del cultivar Pisang Awak contiene bajo contenido de agua, alto de materia seca y mayor diámetro del dedo, por lo que podría ser utilizado en frituras, fue rechazado sensorialmente como fruta fresca por el aspecto de la cáscara. Del análisis sensorial de las frituras se estableció que la temperatura de freído de 180 °C con la adición de cloruro de sodio fue determinante en la aceptación de las frituras.

Referencias

- Aguilera, J.M. *Fritura de alimentos*. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Temas en Tecnología de Alimentos. Volumen 1. Instituto Politécnico Nacional y Alfa Omega Grupo Editor, México. 2002.
- AMPEX. Harina de banano. Asociación Macro regional de Productores para la Exportación. Perfil de mercado. Consultado el 20 de junio de 2014 en: www.ampex.com.pe. 2008.
- Basker, D. Critical Values of differences among Rank sums for multiple comparisons. *Food Technology* (February. 1988): 79-84.
- Belayneh, M., T.S. Workneh y D. Belew. Physicochemical and sensory evaluation of some cooking banana (*Musa* spp.) for boiling and frying process. 2013. *Journal Food Science Technology*. Vol. 51, Num. 12, pp. 35-46. DOI 10.1007/s13197-013-0940-z.
- Castillo, V.K., D.I., Pérez, O.A. Díaz. Efecto de la variedad de plátano en el proceso de fritura. *Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente* Vol. 10:45-53. 2011.
- Dadzi, B.K. *Post-harvest characteristics of black Sigatoka resistant banana, cooking banana and plantain hybrids*. Technical Guidelines INIBAP 4. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy; International Network for the Improvement of Banana and Plantain, Montpellier, France. 1998.
- Dadzie, B. y Orchard, J. *Evaluación rutinaria postcosecha de híbridos de bananos y plátanos: criterios y métodos*. Roma, Italia. 1997.
- Diaz, A., G. Trystam, A. Raoult-Wack. Kinetics of moisture loss and fat absorption during frying for different varieties of plantain. *Journal of the Science of Food and Agriculture* Vol. 79: 291-299. 1999.
- Hough. G. y S. Fiszman. *Estimación de la vida útil sensorial de los alimentos*. CEYTED, España. 2005.
- Marín, D.H., R.A., Romero, M. Guzmán y T. B. Sutton. Black Sigatoka: an increasing threat to banana cultivation. *Plant Disease* Vol. 87: 208-222. 2003.
- Mohapatra, D., S. Mishra, B.C. Singhy y S.D. Jayas, Post-harvest Processing of Banana: Opportunities and Challenges. *Food Bioprocess Technology* Vol. 4: 327-339. (2011).
- Witting, de P. E. *Evaluación Sensorial*. Una metodología actual para tecnología de alimentos. Edición Digital reproducida con autorización del autor. http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/wittinge01/. 2001.

Manifestaciones de movilidad humana en el contexto Europeo y Americano: Consideraciones sobre la libertad de tránsito

M.D.C. José Alberto del Rivero del Rivero¹

Resumen—El presente trabajo tiene como propósito explicar las nociones esenciales sobre el derecho de libertad de tránsito a través de la recolección de los instrumentos internacionales en materia de movilidad humana pertenecientes al sistema universal y al sistema interamericano de protección de derechos humanos. Se toma el ejemplo paradigmático de los principios que rigen la integración paulatina desde 1921, después de la Primera Guerra Mundial, del Benelux (unión entre Bélgica, Países Bajos y Luxemburgo con la finalidad de asegurar la libre circulación de personas, bienes, capital y servicios), la ulterior conformación del Espacio Schengen y las políticas migratorias propuestas en la Unión Europea para solucionar la actual crisis humanitaria en la materia. Todo lo anterior proporciona pautas para que la actuación de las autoridades respete la dignidad humana de los inmigrantes y tutele sus derechos humanos en el continente americano, especialmente en el principal corredor migratorio Sur-Norte, representado por México y Estados Unidos.

Palabras clave—libertad de tránsito, movilidad humana, Espacio Schengen, Unión Europea, corredor migratorio Sur-Norte.

Introducción

La movilidad humana es un fenómeno que ha hecho posible la convivencia de distintos grupos en una sociedad y mayormente desde principios de la historia ha supuesto la existencia de discriminación y desventaja de ciertos grupos frente a otros, lo cual no ha cambiado hasta el día de hoy. De esta manera es posible mencionar los ejemplos de la diáspora de pueblos antiguos (Cohen 2015)¹, la emigración masiva que tuvo lugar desde el descubrimiento de América en el siglo XV, la inmigración actual de personas a los Estados Unidos, especialmente desde Latinoamérica, así como la recepción cada día mayor de inmigrantes de todas partes del mundo en la Unión Europea.

La movilidad humana, de acuerdo con la Organización Internacional para las Migraciones, es “la movilización de personas de un lugar a otro en ejercicio de su derecho a la libre circulación” (OIM 2012: 17), sin embargo, lo cierto es que dicha movilidad en ocasiones no obedece al ejercicio del derecho a la libre circulación debido a que hay personas que son movilizadas en contra de su propia voluntad, como lo menciona Ángeles Solanes (2013) “en cualquier época, por razones diferentes, buena parte de la humanidad ha estado en movimiento tanto de forma pacífica como forzada”. La multiculturalidad que conlleva la movilidad humana en una sociedad puede producir divergencias políticas, aunado a la discordancia en el posicionamiento socioeconómico de las mismas, es decir, una situación de desventaja y vulnerabilidad entre distintos grupos humanos.

Es evidente que dicha convivencia es susceptible de desembocar en conflictos de diferente índole (étnica o religiosa por ejemplo) en las sociedades, por ello la comunidad internacional ha aprobado y ratificado una serie de convenios internacionales que reconocen y protegen los derechos de las personas que se encuentran en una situación de movilidad humana, como los migrantes de la actualidad, refugiados y asilados políticos. De esta manera se consideró necesario dar comienzo al presente trabajo con la exposición de los instrumentos internacionales en materia de libertad de tránsito y movilidad humana. Posteriormente se aborda las políticas migratorias que se han implementado en la Unión Europea y el Territorio Schengen para solucionar los conflictos surgidos en materia de migración, todo ello con el propósito de establecer a la postre una comparación con el contexto americano, especialmente con el corredor migratorio Sur-Norte en el que se incluye a México y Estados Unidos, así como las violaciones de los derechos de inmigrantes en territorio mexicano.

Descripción del Método

Para la elaboración de la presente investigación, se ha preferido el uso del método inductivo, ya que se parte del caso particular de la redistribución de 40,000 inmigrantes en el Espacio Schengen y la Unión Europea, siendo paradigmas mundiales en inmigración, además se tiene una perspectiva descriptivo-jurídica por lo que atañe a la recolección de instrumentos internacionales, y comparativa respecto de la evaluación de políticas migratorias en México.

¹ M.D.C. José Alberto del Rivero del Rivero es Licenciado en Derecho, egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Maestro en Derecho Constitucional y egresado del Doctorado en Derecho por la Universidad Olmeca, A.C., con reconocimiento “por su alto desempeño académico y mejor promedio”, Profesor investigador de tiempo completo en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco con reconocimiento al Perfil Deseable de PRODEP. Miembro de número del Ilustre y Nacional Colegio de Abogados de México y Socio fundador del Despacho Jurídico Del Rivero Asociados. josealberto@delriveroasociados.mx (autor corresponsal)

Resultados

A partir de la utilización de los materiales jurídicos se tiene como resultado que México forma parte de una considerable cantidad de tratados internacionales en materia de movilidad humana, con un total de 13 convenios que reconocen y tutelan el derecho de libertad de tránsito (Suprema Corte de Justicia de la Nación 2012). Los datos estadísticos permiten observar que el corredor migratorio Sur-Norte con mayor flujo se encuentra en el continente americano, teniendo a México y EE.UU. como los países que representan dicha zona de movilización, con un número de migrantes aproximado que asciende los 12 millones anualmente (Organización Internacional para las Migraciones 2013: 64). Esto representa una preocupación puesto que un millón de mexicanos documentados y no documentados emigran hacia EE.UU. cada año (OIM 2014) y 300,000 mexicanos son repatriados, principalmente originarios del estado de Baja California, con más de 100,000 repatriados en un periodo de doce meses (Instituto Nacional de Migración 2012: 41). Además, se debe considerar que México funge igualmente como país de tránsito para inmigrantes centroamericanos y de otras latitudes, quienes son víctimas de violaciones de derechos humanos constatables en el último informe anual de Amnistía Internacional (2014).

Por otra parte, la consideración de las políticas migratorias propuestas para redistribuir 40,000 inmigrantes en el Espacio Schengen y la Unión Europea debe ser una obligación para los países pertenecientes al continente americano en donde se observa que las fronteras literalmente construidas debido a políticas migratorias no humanitarias entre los Estados cada vez vuelve menos asequible la realización del derecho humano a la libertad de tránsito de todas las personas.

Discusión

La movilidad humana es un tema que ocupa la agenda de la comunidad internacional y la de los Estados que forman parte de ella, ya que es una manifestación del derecho de libertad de tránsito, sin embargo, la manera cómo se protege este derecho no es homogénea en todos los países, lo cual permite que prevalezcan tratos indignos hacia las personas que tratan de ejercer este derecho humano, por ello es menester abordarlo a través de los acuerdos internacionales existentes en esta materia. Por lo que respecta al sistema internacional de derechos humanos, la Tabla 1 expone los instrumentos internacionales tanto del sistema universal como el interamericano, en materia de libertad de tránsito y movilidad humana de los que México es estado parte, se tiene que la Declaración Universal de Derechos Humanos, en su artículo 13, establece en primer lugar que “toda persona tiene derecho a circular libremente y a elegir su residencia en el territorio de un Estado” y en segundo que “toda persona tiene derecho a salir de cualquier país, incluso del propio, y a regresar a su país”. Por su parte, el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, en su artículo 12, reconoce que “toda persona que se halle legalmente en el territorio de un Estado tendrá derecho a circular libremente por él y a escoger libremente en él su residencia” y que “toda persona tendrá derecho a salir libremente de cualquier país, incluso del propio.” De esta manera es posible notar cómo dicho Pacto especifica el alcance del derecho a circular libremente en un país para quienes se encuentren legalmente en él. Por otro lado y en relación al derecho a la libertad de tránsito, en el sistema interamericano, se encuentra la Declaración Americana de los Derechos y Deberes del Hombre que en su artículo VIII reconoce el derecho de libertad de tránsito, así como el artículo 22 de la Convención Americana sobre Derechos Humanos.

Ahora bien, concretizando la investigación, se tienen otros instrumentos internacionales relativos a la movilidad humana, específicamente a los migrantes, refugiados y asilados, para ello se debe mencionar que México en la esfera del sistema internacional de protección de derechos humanos forma parte de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Estatuto de los Apátridas; de la Convención sobre el Estatuto de los Refugiados; del Protocolo sobre el Estatuto de los Refugiados; y de la Convención Internacional sobre la Protección de los Derechos de todos los Trabajadores Migratorios y sus Familiares. En el sistema interamericano se cuenta con la Convención sobre Asilo; la Convención sobre Asilo Territorial; la Convención sobre Asilo Político; la Convención sobre Asilo Diplomático; y la Convención sobre condiciones de los Extranjeros. Además es necesario destacar la Constitución de la Organización Internacional para las Migraciones, cuyas aportaciones informáticas y estadísticas son de gran utilidad para la evaluación de las políticas públicas que los Estados Partes, como México, implementan en materia migratoria. En el siguiente recuadro se enlistan los diferentes documentos y convenios internacionales que reconocen la libertad de circulación o de tránsito y aquellos concernientes al tema específico de movilidad humana (migrantes, refugiados y asilados).

Pertenencia	Documentos internacionales
Sistema Internacional (Organización de las Naciones Unidas)	Declaración Universal de Derechos Humanos de 1948. Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos de 1969. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Estatuto de los Apátridas de 1954. Convención sobre el Estatuto de los Refugiados de 1951. Protocolo sobre el Estatuto de los Refugiados de 1967. Convención Internacional sobre la Protección de los Derechos de todos los Trabajadores Migratorios y sus Familiares de 1990.
Sistema Interamericano (Organización de los Estados Americanos).	Declaración Americana de los Derechos y Deberes del Hombre adoptada en 1948 en Bogotá. Convención Americana sobre los Derechos Humanos “Pacto de San José” de 1969. Convención sobre Asilo de 1928, firmada en la Habana. Convención sobre Asilo Territorial de 1954, firmada en Caracas. Convención sobre Asilo Político de 1933, firmada en Montevideo. Convención sobre Asilo Diplomático de 1954, firmada en Caracas. Convención sobre condiciones de los Extranjeros de 1928, firmada en la Habana.
Otras Organizaciones	Constitución de la Organización Internacional para las Migraciones de 1954.
Tabla 1. Instrumentos Internacionales de acuerdo al sistema de protección de derechos humanos al cual pertenecen en materia de libertad de tránsito y movilidad humana, en consideración de México como Estado Parte o Estado Miembro según corresponda (SCJN 2012) ³ .	

Las medidas que los Estados adoptan para cumplir con las obligaciones que el derecho de la libertad de tránsito trae aparejadas no son uniformes para todos. De esta manera se puede aludir al paradigma que representa el Espacio Schengen, donde hoy en día se han suprimido los controles de las fronteras exteriores, en contrapartida con las manifestaciones de movilidad humana que ocurren en América, especialmente en México. En este tenor, el origen de la unidad territorial del Espacio Schengen se encuentra en la gradual integración del Benelux, conformado actualmente por los países de Bélgica, Países Bajos y Luxemburgo. Todo comienza después de la Gran Guerra, cuando en 1921 el Gran Ducado de Luxemburgo y Bélgica llevaron a cabo un acuerdo aduanero y monetario, conformándose en la Unión Económica Belgo-Luxemburguesa (The Official Portal of the Grand Duchy of Luxembourg, 2015). Posteriormente los planes para establecer una unión aduanera para los tres países fueron plasmados en el Tratado de Londres, por el cual se formó la Unión Aduanera del Benelux, que entraría en funciones en 1948, permitiendo la integración económica, al asegurar la libre circulación de personas, bienes, capital y servicios (Encyclopædia Britannica, 2015).

Por otro lado, es destacable la paulatina creación de la Unión Europea cuya génesis se encuentra en la propuesta realizada por el ministro francés de Asuntos Exteriores, Robert Schuman, con el propósito de integrar las industrias del carbón y del acero de Europa Occidental después de la Segunda Guerra Mundial en 1950. De esta manera, el 18 de abril de 1951 se firmó el Tratado de París por el cual se constituyó la Comunidad Europea del Carbón y del Acero “CECA” (Unión Europea 2013: 4). Al tener en cuenta lo anterior, es verificable la concepción cosmopolita y de cooperación mutua que la mayoría de los países europeos tienen, lo cual les ha permitido organizarse políticamente a través de instituciones comunes para los 28 Estados de la Unión Europea, eliminar controles en 26 fronteras del Espacio Schengen y establecer una única moneda para 19 Estados de la zona del Euro. Esto significa un avance para la libertad de tránsito, puesto que no solamente los ciudadanos del Espacio Schengen gozan de la eliminación de controles fronterizos, sino también los extranjeros.

Si bien la conformación del Espacio Schengen y de la Unión Europea progresivamente ha permitido que la libertad de tránsito se vuelva fehaciente, a diferencia de otros Estados (en los que las fronteras internacionales dividen lo que pareciera ser dos “mundos lejanos”), aún se vive una constante afluencia hacia este territorio de inmigrantes, solicitantes de refugio o asilo político, quienes a causa de condiciones económicas deplorables, bélicas o de persecución, por mencionar algunas, escapan con la esperanza de establecerse legalmente en un país en el cual los derechos humanos sean una realidad. Esto se constata en la actual crisis humanitaria que se ha gestado en el continente europeo, territorio en el cual diversos países fungen como países de origen, tránsito y destino. Esto es equiparable al constante flujo migratoria que pervive en América, tema del cual se hablará posteriormente, sin embargo, las medidas propuestas por la Comisión Europea sobre la oleada de inmigrantes han marcado un hito de carácter humanista para la comunidad internacional, las cuales consisten en la redistribución entre los 28 Estados Miembros de la Unión Europea de 40,000 refugiados llegados a Grecia e Italia, con base en cuatro criterios: el Producto Interior Bruto (40%), la población (40%), la tasa de desempleo (10%) y el esfuerzo previo de acogida realizado por el país, de tal manera que a Alemania le correspondería la mayor parte con el 21,91%, después Francia

con el 16,88%, luego España con el 10,72%, seguido de Polonia con el 6,65% y Holanda con un 5,12%, en adición a esto, se cuenta con el antecedente paradigmático de Islandia que acogió a más de 1,117 inmigrantes el año pasado y hoy en día, gracias al activismo de una gran cantidad de ciudadanos islandeses, el gobierno de dicho país anunció que daría refugio a otros 50 más⁴. Dicha crisis humanitaria se ha reputado como la más grave después de la Segunda Guerra Mundial, por lo cual el Vicepresidente de la Comisión Europea, Frans Timmermans, ha manifestado que “la Unión Europea no rechazará jamás a quienes necesitan protección”, palabras que son consecuentes a su visita realizada en compañía del Primer Ministro francés, Manuel Valls, a Calais, Francia, en donde se agolpan unos 3,000 inmigrantes que intentan pasar a Reino Unido, para quienes ha prometido que la Comisión Europea aportará cinco millones de euros a Francia para construir un “campamento de acogida” con la finalidad de proporcionar albergue a 1,500 personas⁵.

Como se aprecia, la Unión Europea inspirada en el respeto y tutela al libre tránsito de las personas que permitió la integración paulatina del Espacio Schengen, propone medidas políticas que preconizan la dignidad humana de las personas con la que los inmigrantes en ningún momento dejan de contar, además se observa que la progresiva unidad de los pueblos europeos hace posible que a través de instituciones políticas comunes las propuestas en materia migratoria sean una realidad, ideas que tiene claras la Canciller alemana, Angela Merkel, quien declaró de acuerdo a la BBC (2015) que es “imprescindible repartir cargas” y añadió que, si la UE fracasa en su intento de dar respuesta a la oleada de migrantes, los 28 corren el riesgo de ‘romper el vínculo’ que une a Europa con los ‘derechos humanos universales’, un elemento fundacional y fundamental del bloque.” Sobre la problemática migratoria en Europa, García Añón (2013) señala que:

“Los flujos migratorios que se han producido y se seguirán produciendo por distintos motivos (económicos, políticos, religiosos, humanitarios...) son sin duda un factor de diversidad en las sociedades multiculturales en las que vivimos, teniendo en cuenta que muchas personas migrantes llegadas a Europa provienen de contextos políticos, culturales, religiosos y sociales muy diferentes” (García Añón 2013: 728).

En contrapartida se tiene el contexto migratorio del continente americano en el cual se encuentra el corredor con más flujo migratorio en el mundo, cuyo país de destino es Estados Unidos de América y el de origen es México, como se muestra en la Tabla 2. Para comenzar a hablar de esta problemática, se debe considerar que en el continente americano, la libertad de tránsito no tiene el alcance y significado que posee en el Espacio Schengen ni se cuentan con medidas como las recientes propuestas de la Unión Europea, ya que las fronteras entre los Estados americanos se encuentran literalmente cerradas y prevalece la ausencia de medidas humanitarias, principalmente entre los EE.UU., México y los países centroamericanos.

S-N	Origen	Destino	Número de migrantes	% del total de migrantes S-N
1	México	Estados Unidos de América	12.189.158	12,8
2	Turquía	Alemania	2.819.326	3,0
3	China	Estados Unidos de América	1.956.523	2,1
4	Filipinas	Estados Unidos de América	1.850.067	1,9
5	India	Estados Unidos de América	1.556.641	0,7

Tabla 2. Los cinco principales corredores migratorios dirección Sur-Norte en 2010, de acuerdo con la Organización Internacional para la Migraciones (2013).

Tomando a México como prototipo de estudio comparativo en materia de movilidad humana, se debe tener en cuenta los datos proporcionados por la Organización Internacional para las Migraciones (2014) sobre las fronteras:

México tiene una extensión territorial de 1,964,375 km². Cuenta con 4,301 km de frontera terrestre, en el norte y en el sur. La frontera norte con Estados Unidos mide 3,152 km y abarca los estados de Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. La frontera sur mide 1,149 km, de los cuales 956 km son límites con Guatemala y 193 km con Belice. Los estados fronterizos del sur son: Chiapas, Tabasco, Campeche y Quintana Roo (OIM 2014).

Lo anterior da paso a que se cuestione si la existencia de una frontera en el norte era necesaria para los países vecinos, ya que como se observa es la que mayor extensión posee. A pesar de la construcción de barreras que impiden el tránsito entre México y Estados Unidos, miles de personas buscan cruzar la frontera de manera ilegal, trayendo como consecuencia la repatriación de más de 300,000 mexicanos anualmente (Instituto Nacional de Migración 2012: 41), comparable con la cantidad de repatriados desde la Unión Europea que no asciende los 200,000

al año (Unión Europea 2014: 7), de tal manera es notorio que la cantidad anual de repatriados mexicanos desde EE.UU. supera la de la Unión Europea en su conjunto.

Como se ha visto asiduamente, no solo los mexicanos cruzan la frontera sino también miles de centroamericanos que forzosamente deben transitar por México para finalmente llegar a su destino en los países septentrionales del continente. La OIM (2014) señala que “actualmente, México enfrenta grandes desafíos en materia de política migratoria. La falta de desarrollo económico, social y político de países de origen de migrantes, han impulsado la migración de países centroamericanos hacia Estados Unidos de América (EUA) y Canadá”. Penosamente, en México los inmigrantes han sido víctimas de afrentosas violaciones de derechos humanos, para ello conviene citar un extracto de la información obtenida del Informe Anual 2014/15 de Amnistía Internacional sobre el respeto y protección del derecho de libertad de tránsito en México:

La inseguridad y las carencias sociales en sus países de origen empujaron a un número creciente de migrantes centroamericanos, sobre todo menores de edad no acompañados, a cruzar México para intentar llegar a Estados Unidos. Los migrantes que atravesaban el país continuaban siendo víctimas de homicidios, secuestros y extorsiones perpetrados por bandas delictivas, a menudo con la connivencia de funcionarios públicos, y también sufrían malos tratos por parte de las autoridades mexicanas. Las mujeres y los niños y niñas estaban especialmente expuestos a sufrir violencia sexual y ser objeto de trata de personas. La inmensa mayoría de esos abusos nunca se investigaban, y sus autores permanecían en libertad. Aumentaron las expulsiones, y las detenciones administrativas en espera de expulsión seguían siendo la norma (Amnistía Internacional 2014: 20)

Un caso particular que se incluye en el Informe Anual de Amnistía Internacional y que ejemplifica la violación a los derechos humanos de los inmigrantes en México, poniendo en tela de juicio la actuación de las autoridades migratorias es el de Ángel Colón:

...miembro de la comunidad afrodescendiente garífuna de Honduras, fue puesto en libertad incondicional en octubre de 2014 tras pasar cinco años recluido en una prisión mexicana. La policía lo había arrestado en 2009 en Tijuana cuando intentaba llegar a Estados Unidos desde Honduras. Durante su reclusión lo golpearon, le obligaron a caminar de rodillas, le propinaron patadas y puñetazos en el estómago y le pusieron una bolsa de plástico en la cabeza hasta casi asfixiarlo. Lo desnudaron y lo forzaron a limpiar con la lengua los zapatos de otros detenidos y a realizar actos humillantes. Amnistía Internacional consideró que era un preso de conciencia que había sido detenido, torturado y procesado por motivos discriminatorios basados en su origen étnico y su condición de migrante indocumentado. (Amnistía Internacional 2014: 20)

Esto conduce a la reflexión sobre qué se está haciendo mal en materia migratoria en el continente americano. Se sabe que no solamente es una problemática que atañe a un país en particular, sino que es una crisis humanitaria mundial, aunque aquí se mencionen ejemplos más concretos. A pesar de que en la Unión Europea y en el Espacio Schengen también existan violaciones a derechos humanos, como se comprueba con el hallazgo de 71 cadáveres de migrantes en un camión en Austria o los intentos por parte del gobierno húngaro para construir un muro en la frontera con Serbia⁶, la cualidad que diferencia a estos del resto de los Estados americanos, por ejemplo, es la prontitud en sus respuestas que, como se ha explicado, son humanitarias y concuerdan con el respeto a la dignidad de las personas, base de los derechos humanos.

Comentarios finales

Es indudable que actualmente la libertad de tránsito atraviesa una crisis humanitaria que se demuestra con el gran flujo de personas que se movilizan a nivel global de un territorio a otro y las violaciones a derechos humanos que se han suscitado en este sentido. La respuesta no se encuentra en la actuación individual de un Estado sino que recae en la cooperación mutua de los países a través de la implementación de políticas migratorias guiadas por el respeto hacia la dignidad humana de las personas. Para ello se precisa de una visión cosmopolita y humanitaria por parte de la comunidad internacional, puesto que la movilidad humana y los derechos humanos contenidos en ella no son manifestaciones de libertad de las que goce solo un grupo de personas, sino que son universales y como tales deben ocupar la agenda de todos los Estados. Sin embargo, la actuación de las autoridades en materia migratoria revela la falta de cooperación internacional humanitaria al respecto, obstaculizando el trayecto migratorio, Javier de Lucas Martín (2013) menciona lo siguiente:

Refugiados, asilados e inmigrantes encuentran cada vez más barreras y más obstáculos jurídicos frente a su proyecto de desplazarse, de abandonar su país en busca de mejores condiciones de vida, un proyecto que las más de las veces responde a la necesidad, sino simplemente a un destino que parece fatal. Y, una vez llegados a los países de destino (por no hablar de su odisea en los países de tránsito), experimentan en buena medida la respuesta de la discriminación y la exclusión: la

negación o, al menos, el regateo de sus derechos, incluso de derechos fundamentales, las dificultades para la integración son constantes y afectan a un porcentaje importante de los inmigrantes, y llegan a alcanzar a sus descendientes, incluso pasadas varias generaciones. (Javier de Lucas Martín 2013: 691-692).

En medio de esta crisis migratoria, es plausible las propuestas que la Comisión Europea ha realizado para la redistribución de 40, 000 refugiados, lo cual ha sido posible, como se ha mencionado, gracias a esa visión cosmopolita y de cooperación mutua que la mayoría de los Estados europeos comparten y que permite la realización en mayor medida del derecho de libertad de tránsito. Dichas medidas deben ser inexcusablemente consideradas como una actuación ejemplar para los países del continente americano, en donde aún no se ha llegado a la consecución de medidas humanitarias, sobre todo en el caso de México que desde el siglo XIX se tienen los primeros antecedentes de regulación sobre la condición jurídica de los extranjeros⁷. Por ello conviene preguntarse si las barreras fronterizas y los tratos por parte de autoridades y ciudadanos en detrimento a la dignidad de los inmigrantes constituyen políticas migratorias adecuadas y consecuentes al respeto y protección de los derechos humanos. No obstante que los Estados americanos se han organizado de tal manera que hoy en día se cuenta con la existencia de una cantidad considerable de tratados en materia de derechos humanos, especialmente aquellos relativos a cuestiones de movilidad humana, como la inmigración o solicitudes de refugio o asilo, la libertad de tránsito aún mantiene un largo camino por recorrer en el continente americano.

Notas

¹Robin Cohen menciona que uno de los ejemplos más representativos de diáspora es el de los Judíos en la Antigüedad. Sin embargo, el significado de diáspora actualmente abarca la movilización de otros pueblos, como los armenios, africanos, centroamericanos, entre otros.

² Es posible mencionar algunos ejemplos de apátridas, como el de los beduinos, los gitanos y los saharauis en España.

³ La presenta recolección de instrumentos internacionales en materia de movilidad humana se ha elaborado a partir datos expuestos por la Suprema Corte de Justicia de la Nación en 2012, disponible en <http://www2.scjn.gob.mx/red/constitucion/TI.html>, publicado en 2012, consultada el 7 de septiembre de 2015.

⁴ El 7 de septiembre de 2015 la BBC citó los cuatro criterios para la redistribución de los 40,000 refugiados (producto interno bruto, la población, la tasa de desempleo y el esfuerzo de acogida realizado por el país). Además mencionó que en Islandia se prepara una propuesta para acoger a refugiados que huyen de su país de origen, política migratoria que implementaron en 2014.

⁵ El diario español "El País", el 28 de agosto de 2015, señaló que Bruselas pidió a los países europeos solidaridad ante la crisis humanitaria en dicho continente, lo cual se constató con el lamentable hallazgo de los cadáveres de personas inmigrantes en Austria.

⁶ El 3 de julio de 2015 el Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados Instó a Hungría a no modificar la regulación en materia de asilo de manera precipitada, ante el anuncio que hizo el gobierno húngaro sobre la construcción de un muro para dividir la frontera de dicho país de la serbia.

⁷Pereznieta Castro (2001) menciona que "solo en los albores de la Independencia se puede encontrar un primer pronunciamiento en favor de la aceptación del extranjero. En el documento expedido por Ignacio López Rayón, en agosto de 1811, el artículo 2o. expresaba: todo extranjero que quiera disfrutar de los privilegios de ciudadano americano, deberá impetrar carta de naturaleza a la Suprema Junta que se concederá con acuerdo del ayuntamiento respectivo..." Por otra parte menciona que "el primer cuerpo legal que regula la condición jurídica de los extranjeros que contiene normas precisas en materia de nacionalidad es el *Derecho del Gobierno sobre Extranjería y Nacionalidad*, expedido por Antonio López de Santa Anna el 30 de enero de 1854.

Referencias

- Amnistía Internacional. (2015). Informe 2014/15. *La situación de los derechos humanos en el mundo*. Reino Unido: Amnesty International.
- Cohen, R. (2008). *Global Diaspora. An Introduction*. Nueva York: Routledge.
- De Lucas Martín, J. (2013). "Derechos humanos e inmigración: Un siglo en la lucha por el reconocimiento" en Peces-Barba Martínez, Gregorio et al. (Dir.), *Historia de los Derechos Fundamentales*, Tomo IV, Volumen I, Libro II. Madrid: Dykinson S.L.
- Encyclopædia Britannica. "Benelux Economic Union". Disponible en <http://global.britannica.com/topic/Benelux-Economic-Union>. Fecha de publicación: 2015. Fecha de consulta: 7 de septiembre de 2015.
- González Ibáñez, J. (2009). *Protección internacional de derechos humanos y Estado de Derecho*. Bogotá: Editorial Ibáñez.
- . (2006). *Derechos humanos, relaciones internacionales y globalización*. Bogotá: Editorial Ibáñez.
- Organización Internacional para las Migraciones. (2013). *Informes sobre las migraciones en el mundo 2013. El bienestar de los migrantes y el desarrollo*. Ginebra: OIM.
- . (2014). *Hechos y cifras*. Disponible en http://oim.org.mx/hechos-y-cifras-2_ publicado en 2014, consultado el 7 de septiembre de 2015.
- Organización Mundial para las Migraciones. (2012) *Módulo II: Movilidad Humana. Gestión fronteriza integral en la subregión andina*. Lima: OIM.
- Pereznieta Castro, L. (2001). *Derecho Internacional Privado*. México: Oxford.
- Solanes, A. (2013) "Derechos de los Inmigrantes" en Peces-Barba Martínez, Gregorio et al. (Dir.), *Historia de los Derechos Fundamentales*, Tomo IV, Volumen V, Libro II. Madrid: Dykinson S.L.
- Unión Europea. (2013). *Comprender las políticas de la Unión Europea. El funcionamiento de la Unión Europea. Guía del ciudadano sobre las instituciones de la UE*. Bruselas: Dirección General de Comunicación.
- . (2013). *Comprender las políticas de la Unión Europea: Migración y asilo*. Bruselas: Dirección General de Comunicación.

DISPOSITIVO DE SEGURIDAD PARA ENCENDIDO AUTOMÁTICO DE AUTOMÓVILES

M. C. Rosendo De Luna Álvarez¹, M.P. José Alfredo Martínez Mercado²,
M. Ing. Gerardo Rincón Maltos³, Ing. Héctor Garibay Fuantos⁴ e Ing. José Santiago Martínez Soto⁵

Resumen— Un alto porcentaje de usuarios de vehículos automáticos, han sufrido fallas por la descarga del acumulador, provocadas al dejar luces encendidas exteriores e interiores y estéreo, por ello la importancia de desarrollar el proyecto de encendido automático que consiste en agregar un dispositivo electrónico el cual se divide en tres fases (detección, control y alarma). Cuando se detecte el bajo voltaje de la fuente de poder de su automóvil, este será capaz de llamar nuestra atención mediante una notificación de voz y encender el automóvil automáticamente por un determinado tiempo, esto con la finalidad de recargar la batería del vehículo.

Palabras clave—Automóvil, arranque, automatizado, microcontrolador, UTNC.

Introducción

De acuerdo a la innovación y desarrollo de la tecnología, que nos motiva siempre a buscar soluciones a situaciones cotidianas en pro de la sociedad, y el buen desarrollo de los alumnos, se considera como área de oportunidad darle solución a la problemática de la descarga de los acumuladores de automóviles, por lo que se aplicaron encuestas para evaluar el grado de ocurrencia, las cuales arrojaron un resultado del 77.7 % que se vieron afectados debido a esta situación, el cual es un número considerable para buscar una solución.

Se diseñó un dispositivo que sea capaz de detectar las variaciones en el voltaje del acumulador, utilizando amplificadores operacionales, posteriormente podrá realizar una acción correctiva de encendido automático del automóvil, sin necesidad de un operador, utilizando la tecnología de los microcontroladores de la familia de Microchips como control. Antes del encendido del automóvil el sistema de control indica al usuario un mensaje de voz grabado utilizando el módulo APR2060dbs-h2.2, considerando que dentro de sus prestaciones se encuentra la capacidad de realizar una grabación de hasta ochenta segundos. Posteriormente se enciende un *display* (Boylestad, 1998) de un solo dígito indicando los 10 segundos que falta para el encendido de su automóvil, cuya característica principal debe ser transmisión automática por medidas de seguridad.

Descripción del Método

Etapas de detección

La etapa inicial de nuestro dispositivo, es detectar el bajo voltaje del acumulador utilizando el amplificador operacional 741 (por funcional y económico) con su configuración de comparador de voltaje, como se muestra en la figura 1.

¹ Docente, Mecatrónica Área Instalaciones Eléctricas Eficientes, Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, rosendo.deluna@cecytec.edu.mx.

² Docente, Procesos Industriales Área Manufactura, Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, jmartinez@utnc.edu.mx.

³ Docente, Mantenimiento Industrial, Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, gerardo-rincon@hotmail.com.

⁴ Docente, Mecatrónica Área Sistemas de Manufactura Flexible, Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, lefuantos@hotmail.com.

⁵ Docente, Mecatrónica Área Sistemas de Manufactura Flexible, Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, smartinez@utnc.edu.mx.

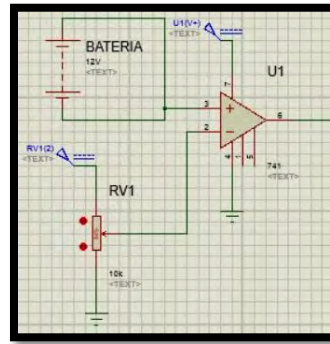


Figura 1.- Comparador de voltaje.

La salida del comparador (Coughlin, 1999) envía una señal de 5.3 volts a nuestro sistema de control cuando detecta un bajo voltaje, utilizando un divisor de voltaje representado por RV1 (Figura 1), el cual tiene su valor de consigna en 11.9 volts, valor que denota una variación de caída en todos sus parámetros operacionales óptimos.

Etapa de Control

El sistema de control recibe la señal del amplificador operacional, la cual es procesada por el microcontrolador PIC16F877A, este manda la señal para activar el circuito de voz. El circuito de audio es el módulo APR2060dbs-h2.2 (Figura 2), se alimenta con 5 volts y tiene la capacidad de grabar audio de una duración máxima de 80 segundos, utilizando el micrófono y el botón de *REC* para grabar el mensaje de voz (APLUS INTEGRATED CIRCUITS INC.) . Tiene una salida de audio que va conectada directamente a una bocina.

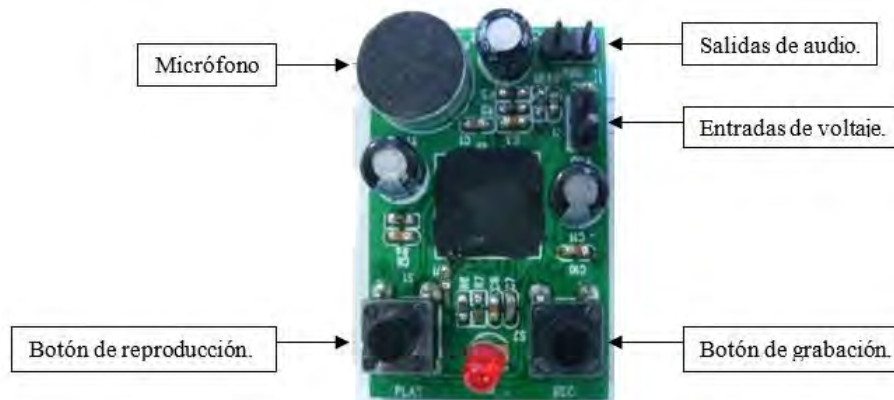


Figura 2.- Módulo APR2060dbs-h2.2

Al término del mensaje de voz, por seguridad se realiza un retardo de 10 segundos para el arranque del automóvil, mostrando el tiempo en un *display* (Figura 3) de siete segmentos controlado por el PIC16F877a (MICROCHIP).

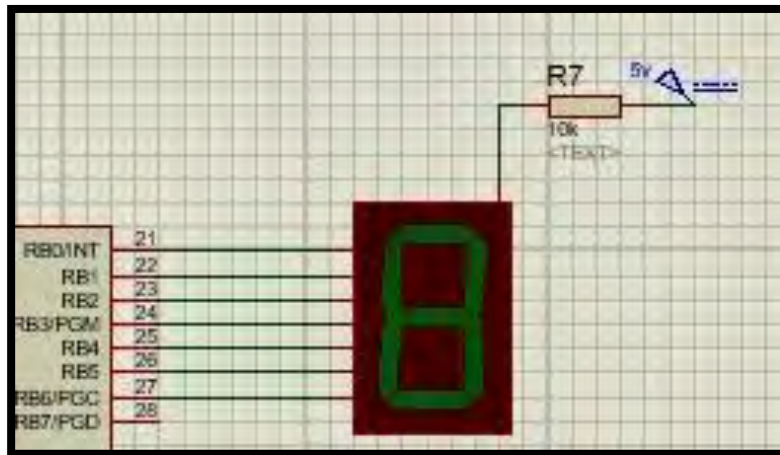


Figura 3.-Display de 7 segmentos.

El proceso de arranque del automóvil con el dispositivo diseñado, empieza conectando el cable de accesorios (acc) del interruptor de ignición a 12 volts (Figura 4) y unir por tres segundos la terminal de arranque (*start*). El cual dejara encendido el automóvil por diez minutos. Para apagar el automóvil solamente se desconecta acc y el motor dejara de funcionar (Haynes, 1999).

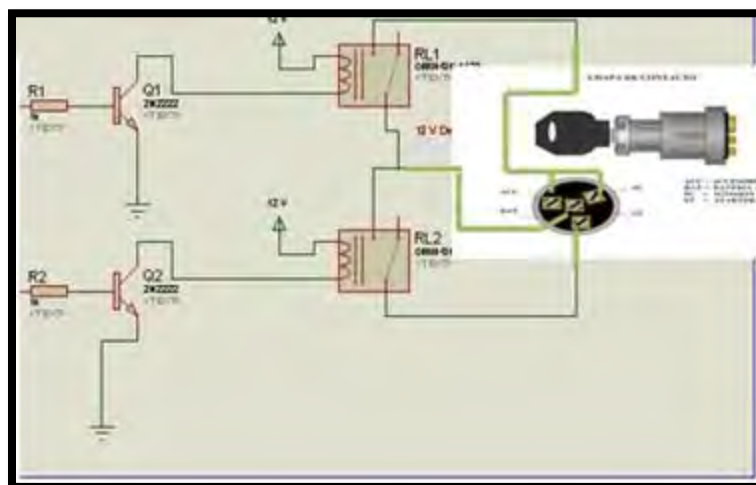


Figura 4.- Circuito para control de arranque.

Comentarios Finales

Un 77.7 % de personas encuestadas comentaron que en algún momento, su automóvil no encendió, por motivos de descarga de su acumulador, indicando la causa por descuidos como: dejar los cuartos encendidos, luces interiores encendidas, equipo de sonido o fallas eléctricas, al 94 %, de la muestra inicial, les gustaría contar con un dispositivo que evite esta problemática, lo que nos permite concluir que se está cubriendo una necesidad.

El dispositivo se diseñó solamente para vehículos automáticos sin importar su versión. El sistema de control se probó en camionetas de lujo y austeras, obteniendo como resultado la misma funcionalidad y rendimiento. Se estudia la posibilidad de aplicarse a camiones de servicio pesado con diferentes necesidades.

Las pruebas se realizaron con el PIC16F877a, por ser el que se tiene disponible, sin embargo se puede sustituir el microcontrolador por un PIC16F84a, para reducir el tamaño y minimizar costos (Barra Zapata, 2011).

Como continuidad de la investigación se contempla la posibilidad de utilizar circuitos superficiales con la finalidad de reducir costos y convertirlo en un módulo para facilitar su instalación.

Referencias

- APLUS INTEGRATED CIRCUITS INC.** APLUS. [En línea] [Citado el: 05 de NOVIEMBRE de 2015.]
<http://www.aplusinc.com.tw/exec/product.php?lg=P&mod=show&cid=54&pid=aPR2060>.
- Barra Zapata, Omar Enrique. 2011.** *Microcontroladores PIC con Programación PBP*. México D.F. : Alfaomega, 2011. ISBN 978-607-707-175-4.
- Boylestad, Robert L. 1998.** *Análisis introductorio de circuitos*. Mexico : PRENTICE-HALL HISPANOAMERICA, S.A, 1998. ISBN 970-17-0184-4.
- Coughlin, Robert F./Driscoll, Frederick F. 1999.** *Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales*. Mexico : PRENTICE HALL, 1999. ISBN 970-17-0267-0.
- Haynes, John H. 1999.** *Manual de Electricidad Automotriz*. N. America : HAYNES MANUALS , 1999. ISBN 1- 56392- 342- 4.
- MICROCHIP.** MICROCHIP. [En línea] [Citado el: 08 de Octubre de 2015.]
<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39582C.pdf>.

ESTUDIOS DE DINAMICA MOLECULAR DE MATERIALES METALICOS AMORFOS

M.C. Francisco Javier A. Díaz Camacho¹

Resumen: El estudio de las aleaciones metálicas amorfas ha llamado la atención de muchas aplicaciones tecnológicas debido a que presentan buenas propiedades mecánicas y físicas, mejoran la resistencia a la corrosión y tienen menor densidad comparado con las aleaciones que tienen estructuras cristalinas. Se han diseñado simulaciones computacionales que permiten estudiar, modelar, predecir y comprender fenómenos físicos complejos. La técnica de simulación que permite estudiar la estructura y composición de los materiales es la dinámica molecular, que surge como una alternativa a ser utilizada cuando no se cuenta con equipos de prueba para caracterizar los materiales o cuando los costos por pruebas son altos. Empleando este método los tiempos de proceso disminuyen la velocidad de respuesta a los requerimientos por mejorar las aleaciones actuales.

Palabras clave: amorfas, simulaciones computacionales, dinámica molecular, caracterizar.

Introducción

Desde la perspectiva de simulaciones computacionales de Dinámica Molecular, se puede modelar y estudiar la estructura, mecanismos de deformación y el comportamiento de los materiales ante cargas externas gracias al conocimiento de la trayectoria de los átomos durante la simulación (Casas, 2010).

Se pueden generar metodologías para realizar simulaciones que permitan obtener aleaciones amorfas usando dinámica molecular diseñando modelos amorfos a partir de sus fases cristalinas.

Los vidrios metálicos han sido estudiados durante décadas, particularmente en la última, con cientos de artículos publicados y mucha expectativa en los descubrimientos actuales y futuros, siendo un campo de investigación con mucha actividad en el presente (Lozada, 2013).

Una aleación metálica amorfa o vidrio metálico es aquella en que los átomos que la conforman se encuentran distribuidos de forma aleatoria (Casas, 2010), a diferencia de una aleación cristalina donde los átomos se encuentran ordenados periódicamente como se muestra en la Figura 1. Existe un creciente interés en fabricar nuevos materiales por diversas técnicas que impliquen costos económicos cada vez menores.

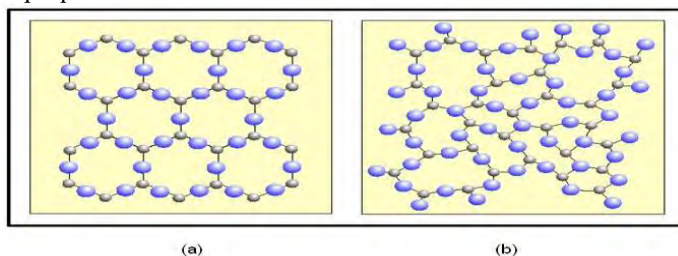


Figura 1. (a) Estructura cristalina, (b) Estructura amorfa.

Durante las últimas décadas ha crecido el interés por las investigaciones teóricas y experimentales de estructuras a escalas mesoscópicas así como de la microestructura de materiales desordenados (Medina, 2010). Ello con el objetivo de obtener mejores propiedades físicas que los sólidos convencionales, así como el control de las mismas. Dentro de estos nuevos materiales se encuentran las aleaciones metálicas

¹M.C. Francisco Javier Alejandro Díaz Camacho es Profesor investigador del Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan. (autor corresponsal). fjadiaz@hotmail.com
amorfas y nanocristalinas en particular, de inusuales propiedades físicas y químicas y con potenciales aplicaciones tecnológicas.

¹Profesor investigador del Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan
Carretera Toluca-Atacomulco km. 44.8, Ejido de San Juan y San Agustín. Jocotitlan, Edo. de México. C.P. 50700
Jocotitlan, Mex.
fjadiaz@hotmail.com

Los materiales amorfos metálicos o vidrios metálicos (Casas, 2010) son sistemas o aleaciones metálicas que carecen de un ordenamiento periódico de largo alcance de sus átomos. En estos materiales no existe el concepto de celda primitiva o grupo espacial de simetría. Los difractogramas típicos de rayos X no presentan picos bien definidos, más bien en muchos casos consisten de una sucesión de halos que están relacionados con la distribución promedio de las distancias interatómicas

Algunos métodos para sintetizar materiales nanocristalinos son similares que aquellos usados para obtener aleaciones amorfas. La manipulación controlada del tamaño de grano, morfología y textura se puede obtener modificando apropiadamente las variables que controlan los dispositivos de síntesis. Los principales métodos de preparación de materiales nanocristalinos son: condensación de gas inerte, solidificación rápida, electrodeposición, reacciones químicas, desvitrificación y mecano-síntesis (Koch, 2007).

Las aleaciones metálicas amorfas y nanocristalinas son sistemas en estados metaestables con interesantes propiedades mecánicas, químicas y magnéticas para potenciales aplicaciones tecnológicas actuales. Medina (2010) enuncia que los materiales amorfos son sistemas caracterizados por el desorden estructural y químico; es decir, no presentan orden de largo alcance, pero mantienen un orden de corto alcance (Figura 2). Los materiales nanocristalinos son definidos por cristalitas, con dimensiones menores a 100 nanómetros y contornos de grano o interfaces compuestas por aleaciones desordenadas (principalmente soluciones sólidas y aleaciones amorfas).

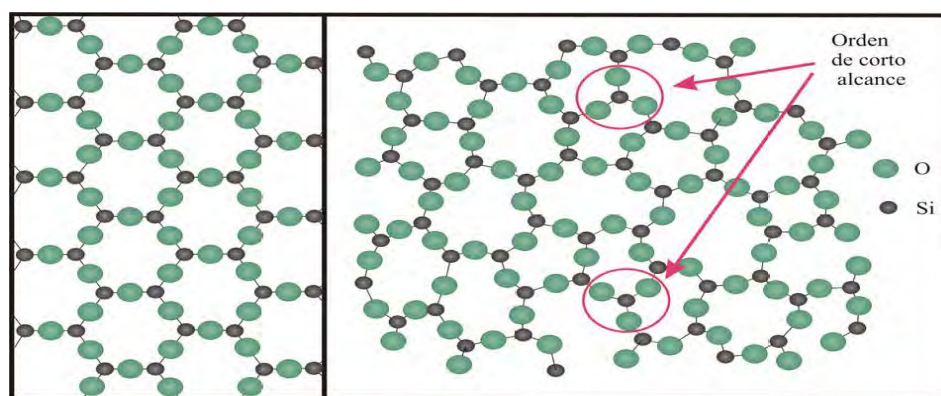


Figura 2. En la imagen del lado izquierdo es representado el orden de largo alcance y en el lado derecho el orden de corto alcance en el dióxido de silicio en estado cristalino y amorfo respectivamente.

Debido a la ausencia de orden de largo alcance, los materiales amorfos presentan varias propiedades únicas. La carencia de una estructura cristalina ordenada conduce a la ausencia de contornos de grano, dislocaciones y fracturamiento. La carencia de contornos de grano dentro del bulk o placa sólida en bulto y en la superficie hace que no se encuentren sitios atómicos que sean propensos a una reacción química, de tal forma que tienen una alta resistencia a la corrosión (Casas, 2010). Los responsables de la deformación plástica en los materiales cristalinos metálicos, son las dislocaciones, pero estas se realizan en los planos atómicos, pero ante su ausencia en los materiales amorfos, estos tienen mucha mayor resistencia a la deformación que los materiales cristalinos. Una de las más notables características de las fases amorfas, investigada en la última década, son los comportamientos magnéticos complejos que dan origen a materiales magnéticos duros y blandos (Díaz, 2012).

Descripción del método

En la actualidad las simulaciones computacionales se han transformado en una poderosa herramienta que permite modelar, predecir y comprender sistemas físicos de interés. La capacidad de obtener resultados concretos está estrechamente relacionado con la complejidad del modelo físico y el grado de precisión que se desea obtener. Las simulaciones de fenómenos físicos utilizando avanzadas técnicas de programación y computación permiten abarcar problemas complejos y verificar la validez de las aproximaciones realizadas con los resultados teóricos y numéricos. Además se puede extender el dominio de teorías relacionadas, de las cuales podemos extraer resultados verificables experimentalmente al tener a disposición una herramienta alternativa y complementaria a las ya conocidas. En resumen, como se muestra en la Figura 3 se puede utilizar una simulación computacional para verificar la validez del modelo comparando los resultados numéricos con los experimentales (Casas, 2010).

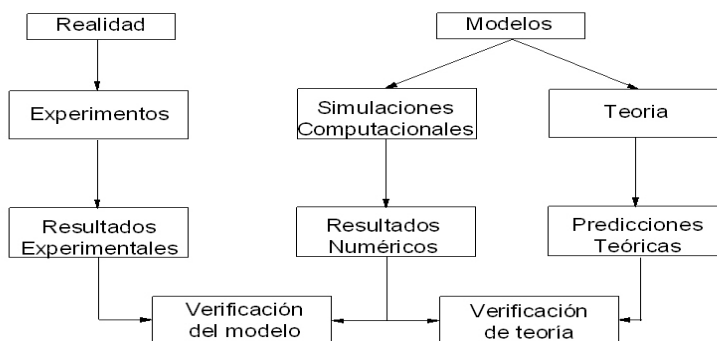


Figura 3. Conexión entre teoría, realidad y simulaciones computacionales.

De acuerdo a (Casas, 2010), se exponen a continuación los pasos generales de simulación de dinámica molecular, que fueron propuestos originalmente por Allen (2004):

Paso # 1: Inicialización. De acuerdo a las capacidades computacionales se fijan el número de átomos con los cuales se trabajara en la simulación y el tamaño de la caja de simulación. Se fija el tiempo que durara la simulación (t_{max}) y el paso de tiempo con el que se realizaran cada uno de los cálculos Δt . Junto con lo anterior se fija el tipo de ensamble que se utilizara durante la simulación, con esto se fijan la presión, temperatura, volumen o densidad y las condiciones de borde. También se elige el tipo de potencial que gobernara el modelo.

Paso # 2: Posiciones y velocidades iniciales. Se fijan las posiciones y velocidades iniciales para todos los átomos que forman el modelo.

Paso # 3: Fuerzas. Se realiza el cálculo de las fuerzas de interacción mediante el uso de los potenciales que gobiernan el modelo en simulación.

Paso # 4: Resolución de las ecuaciones de movimiento. Se resuelven las ecuaciones de movimiento para todos los átomos usando un algoritmo de integración numérica, obteniendo la posición y velocidad de los átomos para cada paso de la simulación.

Paso # 5: Se calculan las magnitudes de interés y se realiza la pregunta si el tiempo de simulación $t + \Delta t \leq t_{max}$. Si el tiempo de simulación es menor que t_{max} se vuelve al paso 3, y en caso contrario se termina la simulación.

Efectuar estudios de comportamientos estructurales de los materiales implica el manejo eficiente del software, contar con equipo de precisión para analizar los modelos amorfos, así como una alta preparación académica en la materia para saber analizar e interpretar los resultados obtenidos, sobre todo de física teórica, termodinámica y de ciencia de materiales. En la formulación del modelo se consideran todos los parámetros necesarios para realizar una simulación y no se podrá dejar de fuera ninguno. A continuación se da una explicación resumida de un estudio realizado en (Casas, 2010):

De acuerdo a un estudio realizado sobre simulación dinámica molecular de aleaciones amorfas de Cu-Zr-Al en primer término se generan los modelos de aleaciones amorfas empleando diferentes composiciones químicas de los elementos de aleación Zr y Al validados en la bibliografía disponible. Se simulo un calentamiento arriba de la temperatura de fusión. Posteriormente se simulo un enfriamiento a 273°K para obtener los modelos amorfos. Al realizar una simulación de dinámica molecular se pueden obtener las posiciones de los átomos que conforman un determinado material, de lo cual se puede extraer importante información estructural, la que puede ser analizada mediante funciones de distribución radial, análisis de poliedros de Voronoi y difracción de rayos X. Los dos primeros análisis se pueden obtener a partir de una simulación de dinámica molecular (Bailey, Schiotz y Jacobsen, 2004). En el trabajo de Casas (2010) se explican estos tres análisis.

Complementando se puede estudiar el comportamiento de los materiales ante cargas externas, gracias al conocimiento de la trayectoria de los átomos durante la simulación. Otro análisis corresponde al de los mecanismos de deformación de los modelos amorfos ante un esfuerzo de corte.

El análisis y las interpretaciones de los resultados no se podrán hacer sin tener las bases suficientes de la materia, por ejemplo, la dinámica molecular analiza los potenciales de interacción que existe entre los átomos que forman un determinado material, conociéndose así la posición y velocidad de cada átomo del material en cada instante. La

calidad de los resultados de la simulación depende directamente de si el potencial interatómico refleja realmente la interacción entre los átomos (Cheng, Cao y Sheng, 2008).

Otras aportaciones que fundamentan la simulación dinámica

Simular significa representar o hacer parecer algo que no es o no sucede en realidad (Luque, Budarin, Clark, Macquarrie, 2009). Y efectivamente, en las simulaciones computacionales se busca, mediante algoritmos, representar y reproducir un fenómeno real que no ha sucedido en realidad. La correlación de lo simulado con la realidad es función exclusiva del modelo matemático. Entre mayor sea la semejanza de lo simulado con la realidad y con las implicaciones de esta, mejor será el modelo empleado (Santiago, 2011).

Las simulaciones conocidas como *ab initio* o *cuánticas ab initio* son un ejemplo de simulaciones de *teoría pura*, que no utilizan datos experimentales, que se basan exclusivamente en la teoría cuántica para simular el comportamiento de un sistema a nivel atómico. Los algoritmos creados con las ecuaciones de la teoría cuántica suelen ser muy demandantes computacionalmente, y esta demanda aumenta, casi siempre, cúbicamente con el número de átomos simulados (Santiago, 2011). Por esta razón, en las técnicas *ab initio* se simulan normalmente menos de 500 átomos. Las simulaciones que no son *ab initio* emplean mayor número de átomos en sus simulaciones, como las planteadas en Casas (2010), en donde se generaron modelos amorfos de Cu₅₀Zr₅₀ de 2662 átomos a partir de un modelo cristalino que corresponde a 11x11x11 veces la celda unitaria.

El desarrollo tecnológico orientado a la manipulación y creación de sistemas nanométricos, de tanto interés económico y académico, se vale de las simulaciones “*ab initio*” para desarrollar, estudiar y comprender estructuras y fenómenos que se manifiestan a esa escala. Los resultados presentados en estos estudios solo son predictivos, no por ser producto de una simulación, sino porque pudieran no encontrarse resultados experimentales que describan sistemas semejantes a los simulados. De esta manera se puede contribuir al campo del conocimiento de nuevos materiales.

La nanociencia pretende manipular la materia a escala atómica y molecular. En este sentido, la nanociencia no tiene límites, potencialmente toda la materia, es decir, todo aquello constituido por átomos, puede ser manipulado: metales, no metales, semimetales; cualquier elemento de la tabla periódica, cualquier compuesto, cualquier solución, cualquier estructura (Santiago, 2011).

¿Qué es lo que hace tan diferente a la materia cuando se manipula a escala nanométrica? Se sabe que cuando se manipula la materia a esta escala, se manifiestan variaciones en las propiedades eléctricas, ópticas, magnéticas y químicas Moriarty (2001).

Se podrían describir estas simulaciones por ordenador como una técnica de “microscopio virtual” con alta resolución temporal y espacial, considerando que es posible tomar instantáneas de las estructuras, que no podrían tomarse en experimentos convencionales y permitiendo el acceso a todas las escalas de tiempo y movimiento con resolución atómica Aliseda (2011). Por lo tanto, la dinámica molecular permite a los científicos escudriñar en el movimiento de los átomos individuales de un modo que no es posible en experimentos de laboratorio. Para realizar estas simulaciones, es necesaria la representación en el ordenador de todos los átomos y moléculas que intervienen en el proceso. Estas simulaciones conllevan un gran consumo de recursos, tanto de memoria como de capacidad de procesamiento.

La UIB (2003) describe que esta técnica permite calcular las trayectorias (las diferentes posiciones de las partículas en función del tiempo) de los átomos o partículas que forman la materia y esto nos permite simular el comportamiento microscópico del sistema. A partir de ese conocimiento se pueden obtener los valores de diferentes propiedades macroscópicas (tanto estáticas como dinámicas). En las simulaciones de dinámica molecular se asume que la dinámica de las partículas (átomos, moléculas,...) está gobernada por las leyes de la mecánica clásica, es decir el movimiento de las partículas se realiza de acuerdo con las leyes de Newton del movimiento. Se puede indicar que las simulaciones de dinámica molecular consisten en la integración de las ecuaciones de movimiento de Newton para determinar cómo varía la posición de las partículas en función del tiempo.

A continuación se muestra en la Figura 4 un resumen de las evoluciones de las simulaciones desde el estado inicial del cristal (imagen 1), calentamiento (imagen 2) y al final del enfriamiento (imagen 3).

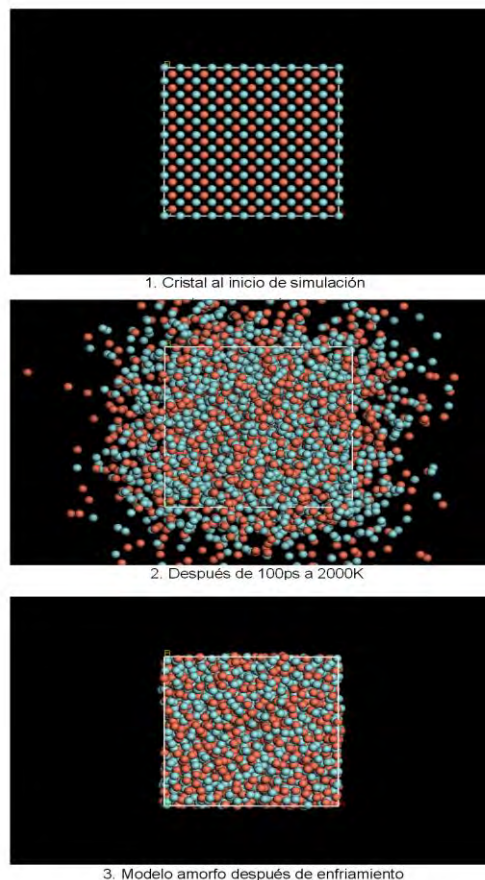


Figura 4. Amorfización de 2662 átomos, Casas (2010).

Siguiendo la metodología indicada, estos modelos son analizados posteriormente aplicando las funciones de distribución radial, los poliedros de Voronoi y la difracción de rayos X a fin de validar cualquier simulación en estudio.

Comentarios finales

El presente trabajo fue realizado en base a un estudio teórico de investigación que pretende aportar a los estudiantes e investigadores una panorámica de la simulación dinámica en materiales metálicos amorfos.

Conclusiones

Manipular la materia a nivel atómico en prácticas de simulación nos ofrece hoy en día grandes beneficios para desarrollar e innovar nuevos materiales. El hacerlo requiere de amplios conocimientos en física teórica y en ciencia de materiales. La interpretación de resultados es especializada y precisa, sobre todo para la formulación de los modelos a practicar. La simulación no se queda únicamente en la interpretación, tiene un destino más profundo hacia la comparación con datos experimentales y bibliográficos.

Recomendaciones

El contar con el software e instrumentación especializada es la desventaja de centros de estudio, quienes tienen que buscar la vinculación con centros de investigación que permitan al estudiante y al personal de investigación lograr cumplir con sus objetivos. La aplicación de esta técnica es amplia en los centros de investigación de nuevos materiales que buscan innovar y mejorar los productos actuales que se emplean en la Industria y en el mundo moderno de la manufactura. El software utilizado para realizar las simulaciones es “Materials Studio” de Accelrys, y

está disponible a cargo del Profesor Martin Reich del Departamento de Geología de la Universidad de Chile con conexión al cluster computacional de la Universidad de Michigan, Ann Arbor, Estados Unidos (Casas, 2010).

Referencias

- [1] Casas, C.A. (2010). *Simulación dinámica molecular de aleaciones amorfas de Cu-Zr-Al*. Universidad de Chile, 1-30
- [2] Lozada, O. (2013). *Cinética de cristalización de una aleación binaria vítrea base Cu*. México: UNAM, 8
- [3] Medina, J.J. (2010). *Estudio de las fases amorfas y nanocristalinas del sistema Fe₂Zr obtenidas por técnicas de mecano síntesis*. Lima, Perú: Facultad de Ciencias, 1-6
- [4] Koch, C. (2007). *Nanostructured materials*. William Andrew Publishing, Norwich, N.Y., U.S.A.,
- [5] Díaz, J.A. (2012). *Estudio del sistema Aluminio-Silicio líquido y amorfo*. UNAM, IX
- [6] M.P., Allen (2004). *NIC Series*, Vol. 23, ISBN 3-00-012641-4, 1-28
- [7] Bailey, N.P., Schiotz, J. y Jacobsen, K.W (2004). *Physical Review*, B69, 144205.
- [8] Cheng, Y.Q., Cao, A.J., Sheng, H.W. (2008). *E.Ma. Acta materialia*, 56, 5263-5275.
- [9] White, R.J, Luque,R., Budarin, V.L. y Clark, J.H., Macquarrie, D.J. (2009). *Supported metal nanoparticles on porous materials: methods and applications*, Chem. Soc. Rev., 38. 481-494
- [10] Santiago, C.U. (2011). *Simulación de sistemas metálicos amorfos y porosos de elementos nobles*.UNAM, 13-17
- [11] Moriarty, P. (2001). *Nanostructured materials*. Rep. Prog. Phys., 64. 297-381
- [12] Aliseda, F.J. (2011). *Diseño de un simulador de dinámica molecular en CORBA*. Madrid: Universidad Carlos III, 2
- [13] UIB (Universidad de LES ILLES BALEARS, (2003). *Simulaciones de dinámica molecular*, Capítulo 3. QFC-T3, 27-28

Prototipo de un software para la adquisición de datos del Bioflo 110 en procesos de fermentación

M.S.C. Sergio Díaz Contreras¹, Dra. Teresa de Jesús Javier Baeza², ³Ing. Miguel Ángel Martínez de la Cruz
⁴Reynaldo Bernard de Dios de la Cruz.

Resumen—En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en el Instituto Tecnológico de Villahermosa donde se implementó un software para adquirir datos del Biorreactor BIOFLO-110 para la obtención de productos de fermentación de interés industrial, en un trabajo multidisciplinario y de manera conjunta se puso en marcha este Biorreactor el cual tardo mucho tiempo empaquetado y sin uso. Es por ello que este equipo de trabajo se dio a la tarea de iniciar con la traducción del manual, hasta obtener resultados comparados a nivel de matraz y almacenar los datos de las variables más importantes del proceso en una base de datos para estudiar su comportamiento.

Palabras clave—Bioflo, fermentador, configuración, operación, software, base de datos

Introducción

Un Biorreactor es un recipiente en el cual se provee de un medio ambiente adecuado a un organismo para que pueda generar eficientemente un determinado compuesto, figura 1. El éxito de un proceso biotecnológico cuando se trabaja con un fermentador no solo depende de que el microorganismo sea el ideal si no que el equipo proporcione las condiciones adecuadas del medio para buscar un alto grado de efectividad con el menor gasto posible (Waites et al, 2001).



figura 1.- Biorreactor Bioflo 110

Para la industria alimentaria el interés de producir proteína unicelular ha sido estimulada por agencias internacionales relacionadas con la salud, alimentación, y agricultura. Ante la evidencia de una escasez de proteína a nivel mundial, es por eso que la búsqueda de fuentes proteicas es de vital importancia (Chacón, 2004).

La generación de proteínas unicelulares a partir de banano de rechazo es posible si se emplean levaduras de la especie, cuyo crecimiento se logra si el banano de rechazo es hidrolizado previamente en glucosa y otros componentes dentro de un fermentador a nivel laboratorio (Mittla, 1992). Esta especie de levadura presenta una amplia aceptación dentro de la industria de alimentos, lo que trae consigo grandes beneficios para la sociedad (Liti et al, 2001).

La industria bananera en nuestro país produce grandes cantidades de residuos y de la mayor parte del fruto solo es aprovechado el 60% (Zuluaga et al, 2007). El estado de Tabasco produce una gran cantidad de musáceas, exportando en su mayoría el 80% total de la producción. El 20% es utilizado para el consumo interno, consumo animal y la industria, pero existe un significativo volumen de biomasa considerada como desperdicio, con potenciales características para la obtención de alcohol.

Los componentes del banano de rechazo que tienen mayor importancia para ser utilizados como sustrato son los carbohidratos, proteínas y minerales (Quintero et al., 2001). Con el fin de lograr una utilización eficiente de estas sustancias, es importante elegir una levadura con adecuadas características fisiológicas adecuadas a un medio de crecimiento dentro de un proceso fermentativo para su desarrollo.

El Instituto Tecnológico de Villahermosa adquirió un Biorreactor para investigación como apoyo en la formación académica, sin embargo no había sido posible dedicar el tiempo necesario para aprovechar el potencial de este equipo. El trabajo realizado en el Biorreactor se centra en establecer una guía de manejo y funcionamiento de éste, realizando pruebas de arranque para su funcionamiento, utilizando como medios de cultivo melaza de caña y banano de rechazo. Dentro de dichos procesos con ambos sustratos fueron monitoreadas algunas variables importantes como son: temperatura, pH, oxígeno, agitación y bombas, figura 2.



Figura 2.-variables a monitorear

Las cuales se registraban en forma manual cada hora durante el proceso, el cual dura aproximadamente 24 horas. Con la ayuda del software de adquisición de datos será automático, ya que los datos se almacenaran en una base de datos, para futuro estudio del comportamiento de las variables, buscando la eficacia de los bioprocesos, obteniéndose de esta forma diversos e importantes resultados comparativos durante la investigación brindando un aporte al protocolo de operación del equipo.

Descripción del Método

Este trabajo se realizó en el Laboratorio de Microbiología del Instituto Tecnológico de Villahermosa (ITVH), forma parte de un proyecto para poner en marcha y operación un Biorreactor que se encuentra ubicado en el mismo laboratorio.

Establecer comunicación con el equipo fermentador BioFlo.

La Utilizando el protocolo de comunicación MODBUS se logró la comunicación con el Bioflo

Enviar peticiones al equipo BioFlo por medio de puerto COM del ordenador.

Por medio de un puerto COM del ordenador se establece la conexión alámbrica con el equipo BioFlo. Inicialmente se está utilizando Java en su versión 8. Se utilizan librerías *dll* y *so* para la rutina de establecimiento en la conexión.

Figura 3.

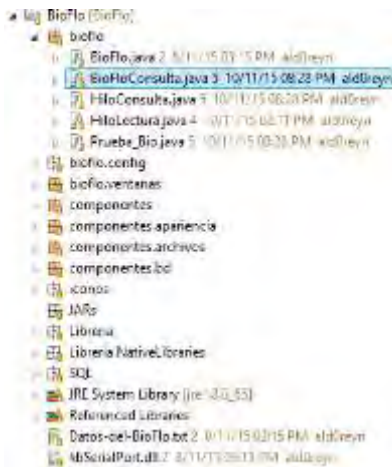


Figura 3.- Estructura del proyecto.

Especificar las instrucciones y enviarlas a través de una GUI.

Es necesario especificar las instrucciones y enviarlas a través de una GUI (Interfaz Gráfica de Usuario por sus siglas en inglés), Figura 4 . Establecer cada cuanto tiempo debe hacer una consulta, el tiempo puede ser en segundos, minutos o incluso horas. Con ayuda de librerías ajenas a la API de Java 8 se puede establecer una conexión con el equipo BioFlo 110, Figura 5. Se puede ejecutar desde el IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) Eclipse (ver imagen 1.4) o bien puede ejecutarse un constructor (archivo xml) para así crear un archivo comprimido .zip y solo extraerlo en un directorio/carpeta (ver imagen 1.5). De esta manera se tiene total acceso al código fuente y además al programa en sí.

Almacenar los datos en una base de datos

Además almacena los valores obtenidos por la consulta al equipo BioFlo en una base de datos de MySQL de manera es decir, en el ordenador que se esté ejecutando el programa.

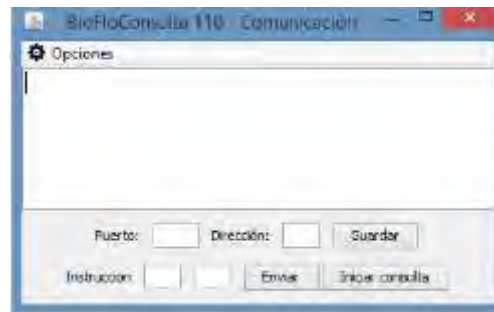


Figura 4.- Interfaz GUI.

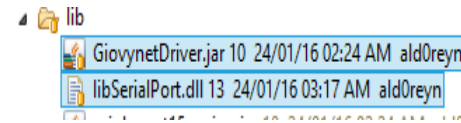


Figura 5.- Librerías externas de Java

Los datos se van almacenando dentro x cantidad de tiempo, para ello es necesario tener una base de datos creada con la tabla y atributos necesarios. Cada consulta hecha por el ordenador hacia el BioFlo 110 genera una respuesta por parte del equipo BioFlo 110, al ser contestada la petición el ordenador se encarga de guardar esos valores en una

id_consulta	temp	agit	pump_a	pump_b	pump_c	ph	do2
86	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
87	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
88	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
89	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
90	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
91	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
92	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
93	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
94	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
95	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
96	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
97	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
98	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
99	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
100	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32

Figura 6.- Base da datos.

tabla llamada valores_actuales, esta tabla a su vez contiene un id por cada tupla y cada tupla se conforma por temp, agit, pump_a, pump_b, pump_c, ph y do2, Figura 6.

Código.

El programa cuenta actualmente con 24 clases y se muestran en la figura 7, mediante el uso de control de versiones SVN se puede hacer notar las diferencias entre cada actualización del código. La ventaja de SVN es poder tener a la mano diferentes colaboradores en el proyecto sin necesidad de estar presentes en un mismo lugar y además

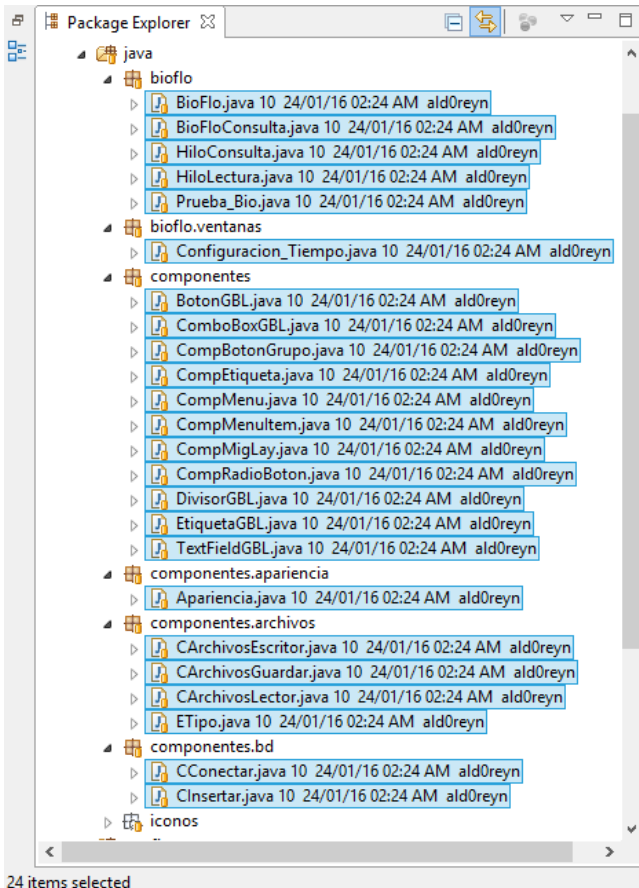


Figura 7.- Clases utilizadas para el funcionamiento del programa.

al aplicarse un cambio y hacer el commit (actualización del código en el repositorio) la persona puede ser informada para que actualice la versión hasta la más actual. El paquete bioflo contiene las clases que manipulan todo el programa y por así decirlo es el que manda a llamar a las demás clases. Dentro de este paquete se destaca la clase BioFloConsulta la cual contiene la clase principal Main y es el único llamado en el ejecutable, las otras clases son clases que ayudan al momento de depurar el código. El paquete bioflo.ventanas contiene hasta ahora la clase que controla la lectura, carga y almacenamiento y actualización del tiempo que el usuario desee, ver imagen 1.8. El paquete componentes.apariencia contiene la clase encargada de darle el aspecto al programa, por defecto tiene un estilo a cualquier programa de windows, esto es configurable dese el código fuente por supuesto. El paquete componentes.archivos contiene todas las clases encargadas de manipular los archivos para la eliminación, lectura, escritura , almacenamiento y actualización de las propiedades. La ventaja de manejar los archivos es que las mismas propiedades pueden ser cambiadas desde el archivo. El paquete componentes.bd contiene las clases encargadas de establecer la conexión a la base de datos y también almacenar los datos en la base de datos.

El paquete componentes.bd contiene las clases encargadas de establecer la conexión a la base de datos y también almacenar los datos en la base de datos. Cada paquete, cada clase y cada archivo pueden ser consultados a través de los enlaces, además siempre estarán en la última versión disponible. SVN BioFlo Timeline (línea del tiempo) https://sourceforge.net/p/bioflo/code/commit_browser, SVN BioFlo Code (código fuente) <https://sourceforge.net/p/bioflo/code/HEAD/tree/>

Ejecución del programa

Basta con tener el IDE Eclipse y correrlo desde ahí mismo o poseer el archivo .JAR con las respectivas carpetas (sql y config) existen mensajes ocultos que no necesita ver el usuario, sin embargo; para los programadores es vital conocer estos mensajes y por ello se mandan a través de la consola de windows o del shell en Mac y Linux, en este ejemplo se muestra el periodo en 10 segundos, es decir, cada 10 segundos enviará la petición y recibirá la respuesta por parte del equipo BioFlo, para posteriormente ser almacenado en la base de datos de MySQL. En la pantalla se muestran los últimos valores capturados y se actualizará a través del tiempo según los datos vayan variando. Ver figura 8.

The screenshot displays the Eclipse IDE interface. On the left, a table named 'valores_actuales @db_bioflo (l...' is visible with the following data:

id_consulta	temp	agit	pump_a	pump_b	pump_c	ph	do2
86	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
87	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
88	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
89	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
90	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
91	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
92	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
93	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
94	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
95	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
96	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
97	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
98	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
99	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
100	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
101	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
102	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32
103	35.015	74.987	0	0	0	7.507	1.32

On the right, a dialog box titled 'BioFloConsulta 110 - Comunicación' is open, showing 'Opciones' with a text area containing 'Cur:Value 35.015 74.987 0.0000 0.0000 0.0000'. Below the text area are fields for 'Puerto', 'Dirección', and 'Instrucción', along with buttons for 'Guardar', 'Enviar', and 'Iniciar consulta'.

In the foreground, a command prompt window titled 'C:\Windows\system32\cmd.exe - java -jar BioFlo.jar' shows the following output:

```
HiloConsulta: 1
HiloConsulta: 2
HiloConsulta: 3
HiloConsulta: 4
HiloConsulta: 5
HiloConsulta: 6
HiloConsulta: 7
HiloConsulta: 8
HiloConsulta: 9
10 se termino el tiempo
[35.015, 74.987, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 7.5068, 1.3200]
Registrado exitosamente
HiloConsulta: 1
HiloConsulta: 2
HiloConsulta: 3
HiloConsulta: 4
HiloConsulta: 5
HiloConsulta: 6
HiloConsulta: 7
HiloConsulta: 8
HiloConsulta: 9
```

The bottom status bar of the IDE shows the SQL query 'SELECT * FROM `valores_actuales` LIMIT 0, 1000' and 'Record 1 of 18 in page 1'.

Figura 8.- ejemplo con un periodo en 10 segundos

Comentarios Finales

Resumen de resultados

De las actividades realizadas para lograr el objetivo como: traducción del manual, el ensamblado, implementación del software de adquisición de datos puesta en marcha del biorreactor marca Bioflo modelo 110 se obtuvieron los siguientes resultados:

La traducción del manual del biorreactor Bioflo 110 se mejoró con palabras técnicas facilitando la operación y puesta en marcha del equipo siguiendo las instrucciones indicadas para su funcionamiento, sin provocar daños al equipo, ni lesiones personales.

El ensamblado determino los puntos claves para el funcionamiento de todo el sistema tomándose en cuenta todas la conexiones de los módulos que fueron dirigidos tanto en la parte frontal y trasera de los módulos, utilizando un

voltaje de electricidad suministrado de 110v así como las conexiones que se realizaron al plato cabezal de la jarra del fermentador como son la de los sensores de pH, DO₂, temperatura y agitación monitoreados por un software que almacena los valores de las variables en una base de datos.

Conclusiones

El presente trabajo de investigación mostro que el BiorreactorBioFlo 110 es un equipo que funciona de manera correcta de tal manera que se puede seguir trabajando con él, pero es necesario tener accesorios de repuesto ya que esto conlleva a que los sensores arrojen datos imprecisos como la membrana de dO₂ entre otros, y de esta forma no se puedan tener resultados precisos durante un bioproceso.

Los resultados obtenidos proporcionan referencias para que un futuro el uso del Biorreactor pueda ser usado como una buena opción de forma correcta para el desarrollo de investigaciones dentro del Instituto tecnológico de Villahermosa

De acuerdo a las pruebas y a las variables experimentadas se obtuvieron buenos rendimientos. El monitoreo de la cinética de crecimiento de microorganismos es de gran importancia, ya que nos puede permitir definir el tiempo de reacción que necesita un sustrato determinado para obtener un producto deseado, o en su defecto se pueden definir las condiciones en el Biorreactor con estos parámetros y graficar los datos directamente por medio de una pc acoplada al Biorreactor por medio de una interfaz.

Recomendaciones

Las recomendaciones de este proyecto es que para los próximos proyectos se tomen muy en cuenta los siguientes puntos:

Antes de utilizar el equipo, se recomienda leer todo lo referente al manual de mantenimiento general del equipo, manual de operación en proceso y recomendaciones generales del uso.

Se recomienda hacer uso del video que se realizó en este trabajo y que quedara en resguardo del laboratorio de microbiología para que sirva de manera autodidacta y facilite el uso del fermentador

De igual manera, es muy importante tener un sustento teórico de los fenómenos de las fermentaciones y cultivo celular, para así realizar una correcta fase experimental llevada de la mano con un correcto conocimiento teórico.

Se recomienda ser cuidadosos durante el uso y almacenaje del equipo, para evitar daños en la integridad tanto física, eléctrica y mecánica. Operar correctamente, aplicando las buenas prácticas ya que esto nos lleva a obtener mejores resultados

Referencias

Bulock, y Kristiansen, 1993. Biotecnología Básica .Recuperado el 6 de enero del 2013, de www.redbio.org/bioeducar/documentos/Argentina.docSchüegerl, 1985.

Chacón, 2004.Perspectivas actuales de la proteína (SCP) en la agricultura y la industria. Agronomía mesoamericana, año/ vol. 15 num.001. Universidad de Costa Rica.pp 93-106.

Denbight y Turner, 1991.

FAO, 2008. Respuesta de genotipos mejorados de plátanos en México. Consultado el día 24 de enero del 2013.URL: <http://www.fao.org/docs/eims/upload/cuba/.../Publicacióngenotipos.pdf>

Giral J., Barnés F. Ramírez A., 1977.

INEGI, 2007. Producción nacional del plátano en México. Recuperado el 16 de enero del 2013, de www.inegi.org.mx/prod_serv/.../bvinegi/.../2001.../PricufuCol2

Lee ,1996. Selección de una levadura para la producción de biomasa: crecimiento en suero de queso. Recuperado el 26 de diciembre del 2012, de http://www.mag.go.cr/rev_meso/v17n02_151.pdf

Liti et al., 2001. Selección de una levadura para la producción de biomasa: crecimiento en suero de queso. Recuperado el 26 de diciembre del 2012, de http://www.mag.go.cr/rev_meso/v17n02_151.pdf

Mittal, 1992. Selección de una levadura para la producción de biomasa: crecimiento en suero de queso. Recuperado el 26 de diciembre del 2012, de http://www.mag.go.cr/rev_meso/v17n02_151.pdf

Quintero et al., 2001. Selección de una levadura para la producción de biomasa: crecimiento en suero de queso. Recuperado el 26 de diciembre del 2012, de http://www.mag.go.cr/rev_meso/v17n02_151.pdf

SAGARPA, 2010. Indicadores Estatales Agroeconómicos. Subsecretaría de fomento a los agronegocios del gobierno federal para el estado de Tabasco. Consultado el día 18 de diciembre del 2012, de www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/.../Tabasco.pdfSierra.

Schulegerl, 1990

Waites, Morgan, Jockey & Higton, 2001

Zuluaga, R., Putaux, J-L., Restrepo, A., Mondragón, I. y Gañán, P. (2007). Cellulose microfibrils from banana farming residues: isolation and characterization. *Cellulose* 14(6), 585–592

Utilidad de la faja lumbar en la prevención de lesiones lumbares en trabajadores expuestos a carga manual

Carmen Díaz Ramírez MIPA.¹, Ing. Yaitla Aitza Reyes Osorio²,
Ing. Rosa Eva Arcos Juárez³, Ing. Alberto Ruiz Bravo⁴, Ing. Ernesto Alejandro Hernández⁵

Resumen— *El síndrome doloroso lumbar (SDL), representa en la actualidad un problema de salud al ser una de las principales causas de incapacidad, se demostró un alto costo para su atención en los trabajos industriales, se propone diseñar un programa de prevención y control de SDL de acuerdo a las necesidades detectadas en una empresa, con el objetivo de evaluar la eficacia de quienes realizan como actividad laboral el levantamiento manual de cargas. Al comparar el rendimiento de un grupo de trabajadores con faja contra otro que no la utilizaron, se demostró que las fajas no se consideran un equipo de protección personal para prevenir SDL, y se recomienda implementar usos de técnicas biomecánicas para reducir la exposición a riesgo músculos esqueléticos de columna lumbar*

Introducción

El equipo de protección personal es un instrumento que coadyuva a la reducción de los daños ocasionados en el trabajo, pero este debe complementarse con la capacitación y la supervisión continua, la mayoría de estos accesorios han sido probados por las Normas Oficiales Mexicanas; en el caso de la faja que es el equipo de estudio no se tienen Normas Oficiales que avalen su uso para prevenir lesiones lumbares, pero la experiencia en campo y los registros obtenidos nos manifiestan la incidencia y prevalencia de daños lumbares, por tal motivo se realizó un monitoreo de observación clínica y encuesta durante 20 días hábiles a 55 trabajadores expuestos a manipuleo de cargas menor a 20 kg, con faja y sin fajas.

Descripción del Método

Justificación.

Determinar la utilidad de la faja apoyará la toma de decisiones sobre los beneficios del uso de ésta, ya que el desconocimiento de la utilidad de la faja para prevención de lesiones lumbares puede ser condicionante para indicar o dejar de utilizar este dispositivo, que actualmente se conoce como dispositivo de seguridad. El personal ocupacionalmente expuesto a la manipulación manual de cargas presenta mayor riesgo de padecer problemas lumbares, repercutiendo en ausentismo, rotación de personal, reducción de productividad, alza de la prima de riesgo y deterioro a la salud.

Problemática.

¿Cuál es la utilidad de la faja lumbar en la prevención de lesiones lumbares en trabajadores expuestos a carga manual?

Objetivo General

Determinar la utilidad de la faja lumbar como factor para la prevención de lesiones lumbares en cuatro empresas (Ramo industrial, Cementera, Comercial, de Distribución y Artículos de Limpieza)

Objetivos Específico

1. Determinar las características socio-demográficas de los trabajadores de las empresas sometidas al estudio.
2. Determinar el efecto en la zona lumbar de los trabajadores que usan y los que no usan la faja lumbar.

Hipótesis

1. Desde un enfoque Salud-Trabajo, empresa -daño, determinar que la faja se debe utilizar como un equipo de protección personal adecuado en los trabajadores expuestos a manejo manual de cargas y minimizara el riesgo de daño a su salud.

¹ Carmen Díaz Ramírez Maestro en Ingeniería y Protección Ambiental es Profesor de Ciencia de la Tierra en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, dirc17@hotmail.com (autor correspondiente)

² La Ing. Yaitla Aitza Reyes Osorio es Profesora de Ing. Industrial en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, reos_205@hotmail.com

³ La Ing. Rosa Eva Arcos Juárez es profesora del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos, ing2488@hotmail.com

⁴ El Ing. Alberto Ruiz Bravo es Profesor de Ciencias de la Tierra en el Instituto Tecnológico de Villahermosa alberto@hotmail.com

⁵ El Ing. Ernesto Alejandro Hernández es Profesor de Ciencias de la Tierra en el Instituto Tecnológico de Villahermosa calejandro26@gmail.com

2. Se demostrara su eficacia del uso de la faja con criterios de comparación de dos grupos de trabajadores ocupacionalmente expuesto un grupo usando fajas y otros no.

Antecedentes

Inicialmente, las fajas fueron diseñadas para complementar el soporte compensatorio proporcionado por la musculatura abdominal en la mantención de la curvatura durante labores que involucren manejo de cargas; sin embargo, la columna dorsal y lumbar tiene ingeniosos sistema de protección, ya que cuando un fluido se comprime adquiere una gran resistencia, por ello el fluido contenido en el tórax (aire) y en el abdomen (aire y liquido) puede ser comprimido cuando se contraen los músculos abdominales del diafragma y el tórax, creando una cámara hidroaérea. La contracción muscular convierte al tórax y al abdomen en una unidad conjuntamente con la columna, convirtiendo a este conjunto en un sistema más efectivo que mejora la estabilidad de la columna (4).

El Síndrome de Dolor Lumbar es de origen multifactorial, es decir, generalmente es producto de la concurrencia de un conjunto de condiciones laborales y no laborales que podrían repercutir en la salud de los trabajadores, por causas biomecánicas, productivas, ambientales, psicosociales, anatómicas, entre las más destacadas (5).

Las lesiones pueden condicionar y provocar el dolor de espalda, que se manifiesta por un mecanismo neurológico, usualmente de origen desconocido, que causa dolor, inflamación y contractura muscular. Los principales métodos de diagnóstico son la historia clínica y la exploración física, y sólo en contadas ocasiones son útiles pruebas como la radiografía (RX) o el análisis de sangre, la resonancia magnética (RM) y pruebas neurofisiológicas.(5)

Existen escalas evaluadas científicamente para valorar de forma objetiva la intensidad del dolor y el grado de incapacidad que ocasiona el dolor de espalda. Para evitar y tratar el dolor de espalda se debe mantener el mayor grado de actividad posible y evitar el reposo en cama. La mayoría de los casos se trata satisfactoriamente con medicamentos, intervención neuroreflejoteràpica u otros tratamientos no quirúrgicos. La cirugía está indicada en un reducidísimo número de casos y sólo cuando hay signos claros que garantizan su éxito.

El dolor aparece por un mecanismo neurológico que implica la activación de los nervios que transmiten el dolor y el desencadenamiento de la contractura muscular y la inflamación. Es posible, y sólo en algunas ocasiones, que también pueda conllevar la compresión de la raíz nerviosa.

Ese mecanismo puede desencadenarse por una alteración de la estructura de la columna vertebral, como la hernia discal o la degeneración importante de la articulación facetaria, pero en la mayoría de los casos no se puede llegar a averiguar la causa inicial que lo desencadena, y se atribuye a dolor por contractura o sobrecarga muscular y puede ser desencadenado por alguna lesión estructural. Pero también pueden desencadenarse sin lesión estructural. Por ejemplo, el mantenimiento de una postura incorrecta puede sobrecargar un grupo muscular y provocar su contractura, excitando los nervios del dolor que lo inervan. Si la musculatura del paciente es insuficiente o asimétrica, la sobrecarga puede mantenerse mucho tiempo o repetirse periódicamente.

Normalmente las causas de dolor de espalda, son por fisuras, protrusiones o hernias discales cuando permiten el contacto del núcleo pulposo con los nervios del dolor situados en la envuelta fibrosa, degeneraciones importantes de la articulación facetaria, contracturas musculares, desencadenadas por sobrecargas posturales, esfuerzos o alteraciones de la forma de la columna vertebral, la compresión de una raíz nerviosa, o por una hernia discal, una estenosis espinal o una espondilolistesis de III o IV grado.

Se define como carga a cualquier objeto (o ser vivo) que se requiere mover utilizando fuerza humana y que el peso supere los 3 kg.

De acuerdo a la norma ISO-63385 el manejo manual se define como cualquier actividad que requiere el uso de fuerza humana para ejecutar, levantar, descender, transportar, sostener otra acción que permita poner en movimiento o detener un objeto. ISO-63385_2002

Desde el año 1994, el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (NIOSH), realizó una extensa revisión de la biomecánica, fisiología y epidemiología referentes al efecto del uso de fajas en labores de manejo manual de materiales, en el cual se concluye que NO existe evidencia suficiente que permita recomendar el uso de fajas como una medida de prevención de trastornos lumbares; desde entonces dicha organización condujo un estudio epidemiológico y dos investigaciones más, para dilucidar el efecto de la faja, teniendo como resultado que la evidencia no cambio la conclusión inicial.

Existen antecedentes en los departamentos de Ergonomía del ACHS, que indican que el criterio asociado al uso de fajas lumbares, es un aspecto controversial en la práctica, así como la evidencia empírica que el uso de la faja

lumbar reduce la tasa de lumbalgias, en ciertas labores y bajo condiciones de aplicación específicas, sin embargo su uso al largo plazo son desconocidos.

En otro en un estudio se menciona que la faja lumbar puede considerarse como un dispositivo que ayuda a reducir la fuerza que se aplica sobre la columna, por medio de compresión en la espalda lumbar, ayudando a prevenir las lesiones en la zona lumbar y permitiendo al usuario mantener una postura correcta, y mencionando como beneficiosa la limitante de flexión pélvica para restaurar el alineamiento de la columna, mantienen una carga compresiva, estimulan el hábito al uso de técnicas adecuadas para el levantamiento de cargas y proporcionan un firme apoyo al área lumbar baja ante el esfuerzo de cargas. Asimismo afirman que una faja lumbar permite reducir las lesiones en la zona lumbar e incrementa la productividad del trabajador y la postura de cualquier persona.

Algunas empresas nacionales e internacionales, les proporciona a los trabajadores fajas lumbares como medida de prevención, por consiguiente adoptan posiciones erectas, lo cual podría contribuir a con un correcto hábito postural; sin embargo, se a observado como desventaja el desarrollo de autoconfianza y autosuficiencia, que induce a algunos trabajadores a experimentar el manejo manual de cargas superiores a lo habitual y a largo plazo mala postura. Asimismo se desmotivan las practicas orientadas al fortalecimiento muscular de la prensa abdominal, así como ciertos trastornos de índole digestivo y circulatorio al aplicar una presión excesiva y por jornadas largas de la faja lumbar.

En el estudio más grande que se haya hecho de ese tipo por el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) y el Instituto Nacional para la Seguridad y la Salud Ocupacional (NIOSH), no encontraron ninguna evidencia que indique que las fajas lumbares reduzcan las lesiones o el dolor de espalda en los trabajadores. (Wassell, et al., JAMA 284 [21]), December 6, 2000).

Los resultados de este estudio mencionado son consistentes con estudios anteriores de NIOSH en relación a que hay poca evidencia científica que demuestre que usar fajas lumbares protege a los trabajadores contra el riesgo de lesión de espalda relacionada con el trabajo.

La empresa nacional (RYVSA Seguridad Industrial), afirma que los soportes lumbares pueden considerarse como un dispositivo que ayuda a reducir la fuerza que se aplica sobre la columna, por medio de compresión en la zona lumbar que ayuda a prevenir lesiones en la espalda baja y permite al usuario mantener una postura correcta. Hace además referencia a algunos beneficios atribuibles al uso de la faja lumbar mencionando que: Limitan la flexión pélvica para restaurar el alineamiento de la columna; Mantienen una carga compresiva; Estimulan el hábito al uso de técnicas adecuadas para el levantamiento de pesos y que Proporcionan un firme apoyo al área lumbar baja ante el esfuerzo de cargas. Concluye afirmando que una faja lumbar se encarga de reducir o eliminar las lesiones en la zona lumbar, e incrementa la productividad del trabajador y mejora la postura de cualquier persona.

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, identifica los siguientes factores de riesgo relacionados con las lesiones lumbares, como los factores físicos dentro de los que se incluyen la aplicación de fuerza, como por ejemplo, el levantamiento, el transporte, la tracción, el empuje y el uso de herramientas, movimientos repetitivos, posturas forzadas y estáticas, como ocurre cuando se mantienen las manos por encima del nivel de los hombros o se permanece de forma prolongada en posición de pie o sentado, presión directa sobre herramientas y superficies, vibraciones, entornos fríos o excesivamente calurosos, iluminación insuficiente que, entre otras cosas, puede causar un accidente, niveles de ruido elevados que pueden causar tensiones en el cuerpo.

También los factores organizativos y psicosociales como trabajo con un alto nivel de exigencia, falta de control sobre las tareas efectuadas y escasa autonomía, bajo nivel de satisfacción en el trabajo, trabajo repetitivo y monótono a un ritmo elevado, falta de apoyo por parte de los compañeros, supervisores y directivos, además de los factores individuales como el historial médico, la capacidad física, la edad, la obesidad y el tabaquismo.

Por último, los riesgos asociados a las lesiones lumbares mencionados por expertos de mayor a menor relevancia, dentro de los cuales se encuentran la falta de actividad física, combinación de la exposición a factores de riesgo asociados con TME y factores de riesgo psicosociales, posturas estáticas, movimientos repetitivos, posturas forzadas, diseños ergonómicos inadecuados relacionados con el manejo manual de cargas, trabajo durante muchas horas que provocan una exposición más larga a riesgos asociados a TME, diseño ergonómico inadecuado en interfaces hombre-máquina, trabajadores más viejos incapaces de hacer frente a las demandas físicas, aumento del ritmo de trabajo, mayor demanda de trabajo físico en las nuevas industrias (ocio, parques, conciertos, etc.).

Metodología.

Durante el año 2013 se realizará un estudio de investigación en el que se utilizará un diseño de ensayo clínico, aleatorio y prospectivo. El cálculo de la muestra se realizó a través de la metodología para ensayos clínicos; la selección de los grupos se realizara a través de aleatorización simple y de personas que reúnan los criterios de

selección y la recolección de los datos se obtendrá a través de una encuesta diagnóstica y expediente clínico de cada sujeto de estudio. Los resultados de las variables estudiadas serán analizados a través de estadísticas descriptivas, fórmula de χ^2 y fórmula no paramétrica de Cruz Kal Wuallis, procesados a través del paquete estadístico SPCS Versión 20, for Windows

Para determinar el tamaño de la muestra representativa del estudio se utilizó la ecuación de muestras finitas para una población de 943 trabajadores de las cuatro empresas del ramo industrial petrolero, cementera, comercial de distribución y artículos de limpieza con una probabilidad de 99%, dándonos como resultado para el estudio un total de 271 trabajadores de las empresas.

Dónde:

- N = Total de la población, (Para nuestro caso de estudio 943 trabajadores).
- Z_{α} = 1.96 al cuadrado (Si la seguridad es del 95%).
- p = proporción esperada (En este caso 5% = 0.05).
- $q = 1 - p$ (En este caso $1 - 0.05 = 0.95$).
- d = precisión (En su investigación use un 5%).

Análisis del problema del área de compras

La información se obtuvo de la base de datos de las empresas que conformaron el universo de trabajo al año 2010-2012 de 4 empresas de diferentes ramos, recopilándose los casos de lesiones músculo-esqueléticas en trabajadores con actividades de carga que han sufrido alguna lesión o enfermedad del total de la población de 943 expuestas a manejo manual de cargas; se presentaron 13 (trece) casos de lesiones lumbares para la empresa del ramo comercial de 833 trabajadores expuestos; 11 en distribución y artículos de limpieza de 50 expuestos y cero en la del ramo industrial petrolero y cementera de 30 expuestos de cada empresa.

Al revisar el efecto negativo de las empresas seleccionadas de acuerdo a sus datos históricos de incidencias de lesiones músculo-esquelética en el manejo de carga, se tienen como posibles causas los siguientes factores.

Las posturas extremas de la columna vertebral y de las articulaciones (por ejemplo flexiones y giros) que se realizan en el trabajo, son perjudiciales para la espalda, cuello, brazos y piernas, especialmente si se mantienen durante mucho tiempo o se realizan de manera repetitiva, situación que se complica cuando se desconocen los factores de riesgos o se desconocen las técnicas biomecánicas para el levantamiento de cargas.

En cuanto a las cargas pesadas, las lesiones producidas en el puesto de trabajo son lesiones de espalda por sobreesfuerzos.

Condiciones ambientales del puesto de trabajo: las jornadas de trabajo físico, así como el trabajo a la intemperie pueden dar lugar a situaciones de fatiga muscular y estrés térmico.

Los cuales pueden generar como resultado ausentismo por incapacidades a causa de enfermedades o lesiones las cuales pueden ser de carácter permanente, parcial o incluso de mortandad.

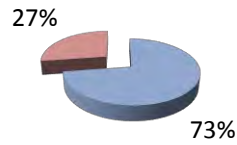
Para lograr un efecto positivo en las empresas es necesaria la implementación de mejores prácticas, las cuales reducirán de manera considerable o total el pago de riesgo de prima por lesiones y enfermedades, así como la eliminación de ausentismo de trabajadores conservando una producción continua.

Resultados

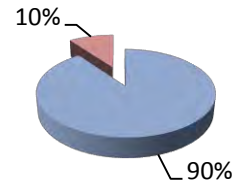
De 55 trabajadores, 40 con faja y 15 sin faja seleccionada y monitoreada durante un periodo de 20 días (21 de Octubre- 15 de Noviembre del 2013); se determinó; que en el 100% de los trabajadores que portaron fajas durante la manipulación manual de cargas no reportaron en la historia clínica y en la entrevista lesión lumbar alguna; en caso del 100% de los trabajadores del mismo modo no manifestaron clínicamente ningún daño lumbar, pero durante la entrevista manifestaron inseguridad para el manejo y/o manipuleo de carga si no cuentan con este dispositivo de seguridad.

En relación a la entrevista de los trabajadores monitoreados se obtuvieron los siguientes resultados.

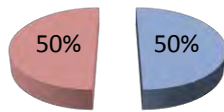
1. ¿Consideras necesario el uso de faja para realizar tu trabajo?



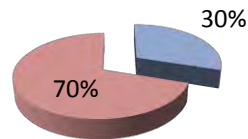
2. ¿Consideras que te ayuda a realizar tu trabajo?



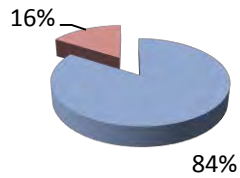
3. ¿Consideras que evita lesiones?



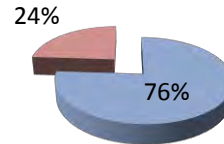
4. ¿Has tenido alguna lesión por no usar faja?



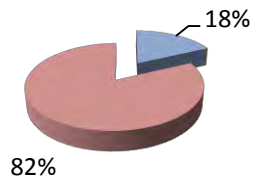
5. ¿Has usado faja en trabajos anteriores?



6. ¿Tu carga manual es menor de 20 kilos?



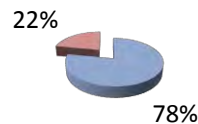
7. ¿Haz padecido dolores lumbares?



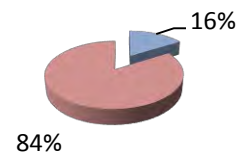
8. ¿sabes en que te ayuda el usar faja?



9. ¿ Con la capacitacion ofrecida demostramos no es necesario el uso de faja la dejarías de usar ?



10. Te sentirías seguro al no utilizar la faja durante tu jornada laboral



Conclusiones

No hay evidencia clínica significativa en ambos grupos de estudios, pese a la capacitación del manejo de cargas manuales, el grupo de trabajadores que no usaban faja sintieron inseguridad al no usarla, por lo que el tiempo en realizar su trabajo se observó cierto retraso comparada con el grupo que si la usaba, no habiendo cambios físicos en el monitoreo de su salud.

Por lo que concluimos que el aspecto de la inseguridad fue lo más relevante entre los grupos en estudio, no siendo un riesgo para lesiones lumbares el uso de la faja lumbar.

Recomendaciones

El aporte del estudio propuesto se enfoca, que aunque no se presentó ningún cambio clínico en los trabajadores se puntualiza que el uso de la faja mejora la confianza, sin embargo se debe hacer uso de la biomecánica corporal para evitar daños lumbares.

Referencias

- Bobick, T., et al. Physiological effects of back belt wearing during asymmetric lifting. *Applied Ergonomics*, vol. 32 (6), Dec 2001.
- Giorcelli, R., et al. The effect of wearing a back belt on spine kinematics during asymmetric lifting of large and small boxes. *Spine*, vol. 26 (16). Aug 2001.
- RD 487/1997 Norma Jurídica en España que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañan riesgos, en particular dorso lumbar, para los trabajadores. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). ISO-63385-2002
- Workplace use of back belts-Review and recommendations. NIOSH publications. 1994.
- Antecedentes sobre el uso de fajas lumbares. ACHS. Boletín Técnico de ergonomía. No. 3. 2004.
- Wassell, J., et al. A prospective study of back belts for prevention of back pain and injury. *JAMA*.6, 2000-vol 284-No.21.
- Sáez. A., Víctor, prevalencia, percepción de síntomas y factores de riesgo musculoesqueléticas en trabajadores expuestos y no expuestos, 25,99-112, 2007.
- Kivi, P. y Mattila, M 1991, Analysis and improvement of work postures in the building industry; application of yhe computerized OWAS method, *Appl Ergon*, 22,pp 43-48.
- Agencia Europea para la seguridad y la Salud en el trabajo;Art. Trastornos Musculo: <http://osha.europa.eu//topics>
- Saravia pinilla Martha Helena; *Ergonomía de Concepción (Su aplicación al diseño y otros procesos proyectuales)* Editorial Pontificia Universidad Javeriana, primera edición 2006.

Evaluación del Proceso de Destintado Químico de Hojas de Papel Bond como Estrategia de Sustentabilidad en el ITVH

Cecilia del Carmen Díaz Reyes MC¹, MIPA. María Candelaria Tejero Rivas²,
Ing. Juana Selván García³, MC Zenaida Guerra Que⁴ y MC Francis de Jesús Alvarado Santiago⁵

Resumen— El Instituto tecnológico cuenta con ocho bancos de papel para su rehuso, en los cuales se reúne un aproximado de 660 hojas en un periodo de 15 días, esto indica un alto desperdicio de este material. Por lo anterior, se realizó la evaluación del proceso de destintado químico de las hojas de papel Bond, que consiste en la remoción de pigmentos de la tinta impresa y así recuperar las fibras de celulosa (Ferguson, 1992), se realizó mediante el método de blanqueado con tres reactivos: H₂O₂, NaClO y NaOH, obteniendo mejor resultado de blancura en un 72.2% con el NaClO a diferencia del H₂O₂ que se obtuvo un 69.3%; con respecto al NaOH este causó daños significativos a las fibras del material.

Palabras clave—Destintado, papel reciclado, celulosa, blanqueado, Tintas.

Introducción

El índice de consumo de papel en el mundo ha crecido extraordinariamente y se espera que ese crecimiento continúe en las próximas décadas. A comienzos del año 2000 el consumo global de papel se calculaba en 300 millones de toneladas. En 2005, esa cifra había aumentado a 336 millones y se espera que para 2020 alcance los 566 millones (Dovale A; 2009). El reciclado es un proceso cada vez más importante dentro de la industria papelera, por lo que el papel desperdicio se ha convertido en materia prima indispensable para el desarrollo sostenible, Durante la segunda mitad del siglo XX, aumentó exponencialmente el uso del papel reciclado (Alzate, 2012), algunas de las condiciones mínimas en sus propiedades para su uso en papeles de alta calidad son: brillo, contenido de cenizas o tinta residual, siendo el principal componente que ha de retirarse la tinta, debido a que produce una reducción en el brillo y en la blancura. Actualmente en el Instituto Tecnológico de Villahermosa realiza la recolección de las hojas desperdicio producto de la labor académica, planteando reciclar y dar uso posterior de la pulpa de papel obtenida.

Descripción del Método

Los sitios de ensayo fueron en el Instituto Tecnológico de Villahermosa (ITVH), específicamente en los laboratorios de Química general. El proceso de destinado es un proceso que consiste en la remoción de pigmentos de la tinta impresa, con el propósito de recuperar fibras de celulosa aptas para volver su reuso. La técnica utilizada es a señalada por Ferguson 1992 y García 2001, en la cual se menciona dos procedimientos; mediante el destintado alcalino, para el ensayo alcalino se utilizaron los siguientes reactivos: NaClO, H₂O₂, NaOH.

El hidróxido de sodio (sosa cáustica, NaOH), se emplea para el proceso de destintado para ajustar el pH a la región alcalina produciendo el hinchamiento de la fibra y modifica los compuestos ligantes de la tinta lo cual ayuda a la liberación de la tinta a la superficie de las fibras, facilitando el blanqueo, mientras que el peróxido de hidrógeno se utiliza como agente de blanqueo y es empleado para decolorar los grupos cromóforos (Alzate, 2012).

Para la realización de este estudio se recolectaron muestras de hojas de papel bond de los diferentes bancos del ITVH, obteniéndose la cantidad de 1 kg de papel aproximadamente; obteniendo muestras de 100 gr, que fueron triturada para su procesamiento.

El blanqueo se llevó a cabo utilizando 100 ml de cada reactivo H₂O₂ a 11 volúmenes, y 30 volúmenes, NaHCl 30% y NaClO al 5 %, por separado, y fueron colocados en vasos de precipitados de 250 ml de capacidad

¹ La MC. Cecilia del Carmen Díaz Reyes es Profesora de las carreras de ing. Química, Bioquímica y Ambiental del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco. cecydiaz1503@gmail.com (Autor corresponsal)

² La MIPA. María Candelaria Tejero Rivas es Profesora de Ing. Química, Bioquímica y Ambiental del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco. tercy25@hotmail.com

³ La Ing. Juana Selván García es Profesora de las carreras de Ing. Química, Bioquímica y Ambiental del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco segaj1@hotmail.com

⁴ La MC. Zenaida Guerra Que es colaboradora en línea de investigación de Ingeniería de procesos y Profesora de las carreras de Ing. Química, Bioquímica y Ambiental del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco. zenaida.guerra@gmail.com

⁵ La MC. Francis de Jesús Alvarado Santiago es Profesora de las carreras de Ing. Química, Bioquímica y Ambiental del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco. santialvaf@gmail.com

respectivamente, se agregaron las muestras con un tiempo de residencia de 48 hr. aproximadamente. Retirando el sobrenadante por decantación, posteriormente las muestras fueron prensadas para retirar el exceso de reactivo, finalmente estas fueron sometidas a un proceso de secado para su análisis final.

Resumen de resultados

Durante los ensayos de blanqueo se obtuvieron los siguientes resultados registrando el porcentaje de blancura (°ISO) por cada uno de los tratamientos; obteniendo con el H_2O_2 (11 vol.) un valor de 69.3, en relación con el reactivo H_2O_2 (30 vol.) no presentó cambio alguno en su coloración, la información se muestra en el cuadro 1.

Reactivo	Blancura (°ISO)
H_2O_2 (11 vol.)	69.3
H_2O_2 (30 vol.)	No presentó cambio alguno en su coloración

Cuadro.1. Resultados del ensayo preliminar con H_2O_2 .

Los tratamientos usando los reactivos de NaOH y NaClO se observó que el primero presentó daños al material fibroso, mientras que el segundo alcanzó un valor de 72.2 °ISO, del cual indica un mejor resultado en comparación con los reactivos anteriores, la información se presenta en el cuadro 2.

Reactivo	Blancura (°ISO)
NaOH 30 %	Presentó daños en la fibra
NaClO al 5 %	72.2

Cuadro.2. Resultados del ensayo preliminar con NaHCl y NaClO.

De los resultados obtenidos se infiere que es factible el blanqueo con NaClO al 5 % logrando un incremento de blancura de 72.2 °ISO, con respecto a los otros tratamientos.

Conclusiones

La gran variedad de tipos de papel y de métodos de impresión hacen que el proceso de destintado exija diferentes alternativas para llevar a cabo el proceso con mayor eficacia. Este trabajo muestra una alternativa que hace posible la remoción de los pigmentos de la tinta; cabe destacar que el reactivo Hipoclorito de sodio logró una mejor blancura, la cual fue de 72.2 °ISO; siendo este el mejor resultado logrado en menor tiempo por otro lado, el Hidróxido de sodio se utilizó como fuente de alcalinidad en el proceso de blanqueo, pero el resultado fue daños en la fibra del material celulósico; mientras que el peróxido de hidrogeno, (11 vol.) en condiciones de temperatura y presión normales presentó resultados de 69.3 °ISO, a pesar de su tendencia a la descomposición disminuyendo así a la capacidad de blanqueo, (Ballada, L.,1996); sin embargo fue el más favorable para el cuidado del medio ambiente causando un menor impacto, por lo que es necesario utilizar aditivos como silicato de sodio, agentes quelantes, sulfato de magnesio, para mejorar la estabilidad del proceso de blanqueo.

Recomendaciones

Este trabajo es una evaluación del proceso de destintado químico utilizando tres tipos de reactivos, Hipoclorito de sodio (NaClO), Peróxido de hidrógeno (H_2O_2) e Hidróxido de sodio (NaOH); para el blanqueo de pulpas de papel bond de reuso, bajo condiciones de temperatura y presión normales, por lo que se recomienda continuar trabajando con peróxido de hidrógeno (H_2O_2), utilizando aditivos como silicato de sodio, agentes quelantes o sulfato de magnesio, (Alzate, 2012), Así también se recomiendan métodos combinados con etapas neutras y alcalinas para mejorar la estabilidad del proceso y minimizar los tiempos de blanqueo.

Referencias

Ballada, L. "Peróxido de hidrógeno en el blanqueo de pastas TCF", *El Papel*, Abril: 41-46, 1996.

Ferguson, L.D. Deinking chemistry: part I *Tappi Journal*, 1992.

García, J.A. "Fundamentos del destintado por flotación" *Ingeniería Química*, 2001.

Gilbert, B., Rodriguez, B.,Garcia, E. "Blanqueo de pastas mecánicas con peróxido de hidrógeno", *Ingeniería Química*, 1991.

Alzate, M. A. y H. Alzate. "Métodos utilizados en el destintado de papel desperdicio aproximación al estado del arte". *Revista e Investigaciones Aplicadas*, Vol. 6, No. 1, 2012.

Turrado, J., M. L. Castillo, A. Saucedo, H. Alzate. "Aspectos físicos y químicos del destintado por flotación", Taller de reciclaje de papel CIADICYP, Guadalajara 2008.

Vilaseca, F. Estudio del destintado de papeles reciclados. Ingeniería Química, 32:223-228., 2000.

Desarrollo de Aplicación Tecnológica Basada en Sensor Kinect como Herramienta de Diagnóstico en el Área de Terapia Física

Ramón Andrés Díaz-Valladares Dr¹, Med. Alejandra Guillen Peralta²,
David Absalón Duarte-Dyck³ y MC. Raúl Rodríguez Antonio⁴

Resumen—Los sistemas ciber-físicos (CPS), integran capacidades informáticas y de comunicaciones a través del control de sistemas físicos mediante hardware y sistemas embebidos incluyendo métodos y tecnologías para aplicaciones médicas y biológicas. Un caso particular de estos sistemas es la rehabilitación física. Usando las capacidades de detección de espacios y cuerpos en tres dimensiones del Kinect de Microsoft, se han desarrollado múltiples esfuerzos en esa dirección. En este trabajo se presenta el sistema llamado “*ETMASD*”, Registro en Ambientes, Medida y Análisis de Datos Esqueléticos (Environment Track, Measurement and Analysis of Skeletal Data), que permite realizar medidas pertinentes a las articulaciones, distancias entre estas, y el posicionamiento de un sujeto en un espacio tridimensional, a partir del sistema de mapeo esquelético realizado con el Kinect en un ambiente MATLAB. En este trabajo se muestran los avances en el desarrollo de un algoritmo dirigido a la evaluación inicial del diagnóstico de patologías anatómicas.

Palabras clave—Sistemas ciber-físicos, Terapia Física y Rehabilitación, Kinect, Angulo cervicodiafisario

Introducción

Vivimos en un mundo en constante desarrollo tecnológico, prueba de lo cual es la explosión que ha tenido el uso de la computación en diferentes disciplinas durante las últimas dos décadas. Las ciencias computacionales han dado como resultado el uso de una misma plataforma para la interacción de los seres humanos con la obtención, interpretación y almacenamiento de información. Utilizando distintos dispositivos para llevar a cabo cada una de estas etapas, que expanden las posibilidades de los sistemas predeterminados y convierten a la computación en un enorme sistema capaz de expandirse y actualizarse de acuerdo a las necesidades de sus usuarios.

En el ámbito de la medicina, la asistencia computarizada está dando grandes frutos, permitiendo agilizar procesos que antes eran muy tediosos y tardados, así como perfeccionar las técnicas y otorgar a quienes utilicen estas herramientas la posibilidad de resolver problemas que nunca antes se habrían podido plantear.

La segunda década del siglo XXI ha sido caracterizada por un marcado aumento en la utilización de la tecnología en la gran mayoría de los aspectos de la vida del ser humano. Las ciencias de la salud no son la excepción y se han beneficiado de avances significativos.

Los sistemas ciber-físicos, CPS por sus siglas en inglés, integran las capacidades informáticas y de la comunicación por el seguimiento y control de los sistemas físicos a través de hardware y sistemas embebidos (Baheti y Gill, 2011; y Lee, 2008). Estos consideran métodos y tecnologías cuyos alcances, tienen aplicaciones en áreas médicas y biológicas. (Suh et.al 2013).

Un caso particular de la aplicación de estos sistemas se refiere al campo de la rehabilitación física, donde haciendo uso de las capacidades de detección de espacios y cuerpos en 3 dimensiones del Kinect de Microsoft, se han desarrollado múltiples esfuerzos en esa dirección. El sensor Kinect ha abierto el camino para el desarrollo de numerosas aplicaciones en diferentes áreas. Aplicaciones médicas y de salud se están beneficiando, ya que permite de manera no invasiva la captura de movimientos corporales que se pueden utilizar en el diagnóstico y rehabilitación motora de pacientes en esta área (Google Patents, 1972).

Para el diagnóstico en lesiones o malformaciones estructurales, el examen clínico es fundamental sin embargo hoy en día el uso de herramientas tecnológicas para llegar a dicho diagnóstico hacen este más sólido e integral para el paciente.

¹ Ramón Andrés Díaz Valladares Dr. es director del Departamento de Investigación e Innovación de la Universidad de Montemorelos, Montemorelos, Nuevo León. rdiaz@um.edu.mx

² La Med. Alejandra Guillen Peralta es Investigadora en la Universidad de Montemorelos, Montemorelos, Nuevo León. investigacion@um.edu.mx (autor corresponsal)

³ David Absalón Duarte Dick es estudiante de Ingeniería en Sistemas en la Universidad de Montemorelos, Montemorelos, Nuevo León.

⁴ El MC. Raúl Rodríguez Antonio es Investigador de la Universidad de Montemorelos, Montemorelos, Nuevo León. rodriguez@um.edu.mx

Dentro del área Médica dichas herramientas para diagnósticos son el uso de la radiología e imagenología estos pueden proporcionar una imagen visual de cualquier cambio fuera de lo común de toda la estructura así como la localización de la posición de los huesos.

Por otra parte el uso de la tecnología en estas áreas ha estado presente, un ejemplo de este es el diagnóstico asistido por computadora (DAC) el cual se ha convertido en uno de los principales temas de investigación en imagen médica y radiología diagnóstica (Coto, 2003)

En la Terapia Física y Rehabilitación la mayoría de las evaluaciones de desempeño son hechas por el clínico a revisión directa, los diagnósticos son llevados a cabo por el uso de técnicas radiológicas o dispositivos médicos, como por ejemplo el simetografo de pared, obteniendo la evaluación postural, la cual es una medición general o de ángulos, así como comparación de diferentes áreas de la silueta corporal sobre un fondo cuadrículado.

Sin embargo estas técnicas han estado presentes desde hace tiempo, el resultado que orienta a un posible diagnóstico va ligado a la experiencia del evaluador el cual depende de muchos factores; si bien permiten conocer al clínico si existe algún problema, no presenta la posibilidad de determinar la intensidad del problema o conocer con precisión el área más afectada.

En la actualidad se ha observado y aprobado el uso de métodos o herramientas de diagnóstico como ayuda, punto de partida o consolidación de un posible diagnóstico patológico, esto como herramienta de ayuda para el personal de salud; una de estas herramientas es el uso de la radiología e imagenología.

El uso de la radiografía en el área de rehabilitación y terapia física es una herramienta que ha sido utilizada por más de 30 años como método de diagnóstico un ejemplo son las patologías con referencia a la estructura de la cadera o deformidades en la estructura del fémur el cual está íntimamente ligado con el ángulo cervicodiafisario, la obtención de sus respectivos ángulos proveen información para determinar deformaciones de la cadera (displasias coxales), (Álvarez, 2010) como son la coxa valga o la coxa vara. Estas deformaciones de la cadera, aumentan la presión de carga, lo cual favorece la aparición de signos de desgastes. Por ejemplo la carga sobre una articulación en coxa valga al andar es entre 10 y 20 veces mayor de lo normal, con mayor probabilidad a desarrollar un artrosis coxofemoral a los 20 o 30 años.

Todos estos parámetros si son llevados a cabo de manera correcta darán como resultado un diagnóstico confiable y certero. Sin embargo en el área de terapia física y rehabilitación puede llegarse a presentar cierto error ya que dicha obtención de diagnóstico va relacionado al conocimiento y experiencia del terapeuta en dicha área en específica, así como también ser una herramienta de diagnóstico de impacto económico para ciertas áreas de la población.

El despunte tecnológico en el área de la salud ha mostrado que el diagnóstico asistido por computadoras (DAC) resulta ser una nueva alternativa de desarrollo de herramientas de diagnóstico que promete ser más certero y confiable para el terapeuta y como consecuencia una atención integral de mejor calidad para el paciente.

ETMASD es una plataforma multipropósito de seguimiento y análisis de un sujeto en un espacio tridimensional. Su enfoque como herramienta es la medición no intrusiva mediante el uso del sensor Kinect.

Descripción del Método

ETMASD es una plataforma multipropósito de seguimiento y análisis de un sujeto en un espacio tridimensional. Su enfoque como herramienta es la medición no intrusiva mediante el uso del sensor Kinect. Debido a la naturaleza del programa, y las facilidades que MATLAB otorga como plataforma de desarrollo, su uso puede ser de interés para diversas disciplinas de estudio, que pueden variar desde el desarrollo de aplicaciones interactivas didácticas, hasta la realización completa de una evaluación física. Siendo este último uso el foco inicial de esta investigación.

ETMASD utiliza el Kinect como dispositivo de entrada debido al bajo costo y fácil acceso que se tiene a estos sensores, sin comprometer la funcionalidad de los mismos. Su margen de error despreciable, así como la naturaleza controlada del medio en que las evaluaciones se llevan a cabo lo capacitan para ser utilizado como una alternativa mucho más precisa (Khoshelham y Elberink, 2012).

Kinect realiza tres labores fundamentales para el funcionamiento de ETMASD: el mapeado del entorno donde se lleva a cabo la evaluación, el posicionamiento del sujeto en este ambiente, y el mapeado de las articulaciones del sujeto para la construcción de un esqueleto. Esto se lleva a cabo mediante el uso de un emisor de rayos infrarrojos y un sensor, el cual determina a qué distancia se encuentra cada uno de estos rayos. Cuando un objeto se encuentra dentro del rango de visión del Kinect los rayos rebotan con éste, permitiendo así conocer su posición exacta. Una vez obtenidos los datos necesarios, es cuestión de implementar los algoritmos pertinentes a las mediciones necesarias para la evaluación física. Dichas mediciones se irán incorporando al sistema según sea pertinente. Con el objetivo final de presentar una plataforma completa de diagnóstico y seguimiento en el área de la terapia física.

Cabe aclarar que ETMASD es una herramienta en desarrollo, por lo que a partir de este punto nos referiremos a las características implementadas en la versión más reciente del programa (0.6.0). Las mediciones que se han

incorporado al sistema son: medición del ángulo cervicodiafisario (ACD), desviación de postura frontal, y desviación de postura lateral.

La estructura del Kinect utilizado para el desarrollo de ETMASD, el cual se trata de la versión para Xbox 360 se presenta en la Figura 1. Se optó por esta versión debido a la fácil obtención de la misma, sin embargo también es compatible con la versión para Windows.



Figura 1. Esquemático de sensores de dispositivo Kinect

ETMASD brinda la posibilidad de estimar el ACD mediante el uso de geometría analítica, a partir de ángulos clave trazados durante el mapeo del esqueleto. Y dependiendo del ángulo obtenido, clasifica al paciente de acuerdo con la patología correspondiente como se muestra en la Figura 2

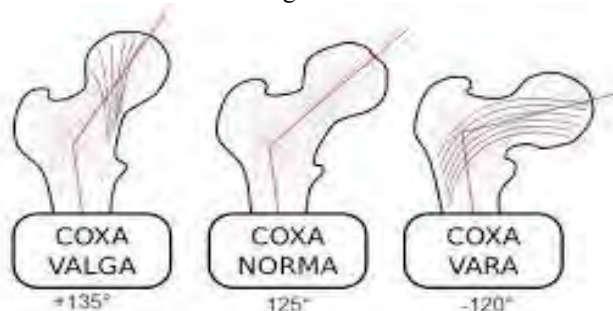


Figura 2. Patologías asociadas al ACD

Otro de los principales métodos de diagnóstico de patologías físicas es el análisis del control postural. Para el cual existen diferentes métodos de análisis, los cuales dependen de exámenes visuales que al depender de muchos factores, si bien permiten conocer al clínico si existe algún problema, no presentan la posibilidad de determinar la intensidad del problema o conocer con precisión el área más afectada (Clark et.al 2012).

Sin embargo, Kinect nos presenta la posibilidad de realizar evaluaciones mucho más precisas por periodos prolongados de tiempo, y analizando el movimiento del paciente. Y si bien presenta algunas limitaciones, es una herramienta con resultados equiparables a los de sistemas de análisis de movimiento tridimensional similares (Clark et.al 2012).

ETMASD realiza pruebas de desviación postural frontal mediante la comparación en la altura de las articulaciones más importantes, mostrando la magnitud de la desviación y la dirección de la misma.

Las pruebas de desviación postural lateral funcionan de manera similar. En este caso, se traza una línea vertical recta de referencia y se determina la posición con respecto a ella. De igual manera que en el caso anterior se muestran la magnitud y dirección de cada desviación.

Comentarios Finales

Resultados

El uso de Kinect y MATLAB permiten a ETMASD ser una herramienta bastante flexible, habiendo alcanzado resultados muy prometedores en un periodo de tiempo aceptable. Esto hace de ETMASD una herramienta fácilmente actualizable, algo sumamente útil incluso después de completarse su desarrollo. Además de las metodologías necesarias para la evaluación es importante que el uso del programa sea simple de entender, por lo que el diseño de la interfaz debe mostrar al usuario todo lo que puede hacer y que este pueda interpretar la información

correctamente. Estos han sido los principios a tomar en cuenta, y que pueden observarse en la interfaz gráfica actual de ETMASD en la Figura 3.

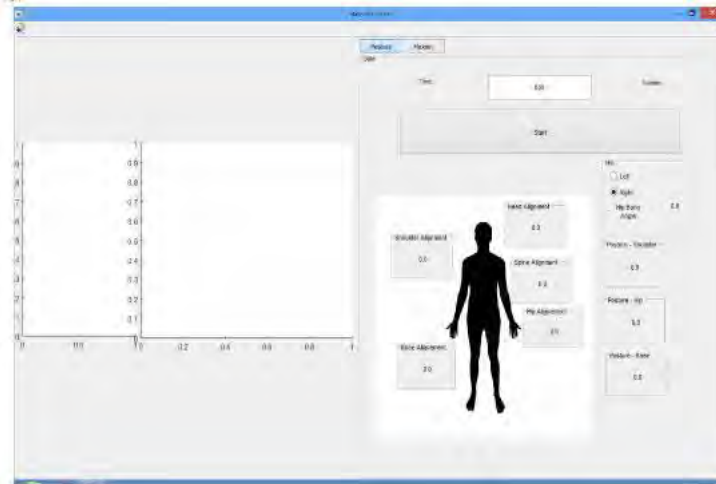


Figura 3. Interfaz gráfica de ETMASD (antes de utilizarse)

Al realizar una evaluación, se muestra el video capturado por el Kinect así como el mapeado esquelético del usuario en tiempo real, para asegurarse de que la evaluación se está llevando a cabo de manera correcta. Al terminar la captura de datos, toda la información relevante obtenida se presenta de manera ordenada, junto a la imagen de la última captura de video, para su futuro análisis. Esta información corresponde a las evaluaciones físicas antes mencionadas presentado en la Figura 4.

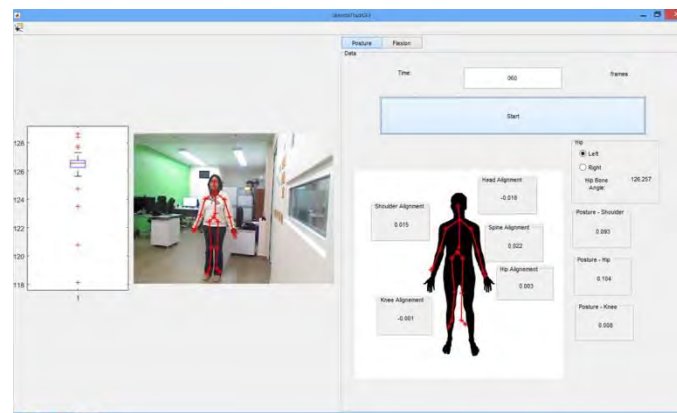


Figura 4. Interfaz gráfica de ETMASD (tras realizar una captura)

Como complemento del resultado de la medición del ACD se incorpora además una gráfica de cajas que se muestra en la Figura 5. que permite conocer la variabilidad en la obtención de dicho resultado así como si se obtuvo de la manera correcta.

El conjunto de estos elementos es el resultado final de cada evaluación. A partir de su correcta interpretación y el análisis de la información presentada, se pueden realizar los diagnósticos necesarios. Además, esta información puede almacenarse en medios que así lo requieran, con el objetivo de dar seguimiento al paciente y conocer la influencia de la intervención terapéutica en el mismo.

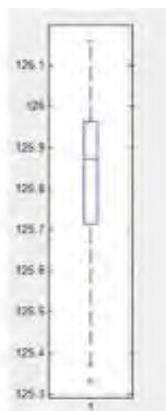


Figura 5. Gráfica de cajas de obtención del ACD.

Conclusiones

La realización de este proyecto nos muestra la viabilidad de desarrollar sistemas basados en posicionadores tridimensionales que permitan analizar la postura a fin de facilitar el proceso de diagnóstico en el área de la terapia física. Es de llamar la atención, que este desarrollo, reemplazaría un procedimiento que normalmente se diagnostica por medio de una radiografía, lo cual se entiende como un procedimiento menos invasivo para la realización de esta tarea.

Es factible concebir la posibilidad de agregar una mayor cantidad de parámetros medibles a fin de tener más herramientas de diagnóstico.

Recomendaciones

Los resultados presentados son considerados como un avance significativo en el desarrollo de esta herramienta de diagnóstico basado en sistemas de posicionadores tridimensionales, dado que los resultados son consistentes con lo hallado en la literatura respecto a la anatomía del cuello del fémur y el análisis de la postura.

Sin embargo es necesario generar e implementar un protocolo que permita realizar una validación más específica de este algoritmo y confirmar las posibles aplicaciones en el área de terapia física y rehabilitación.

Referencias

- Álvarez, Anatomía, Anatomía I. Anatomía de la Cabeza Femoral Humana Consideraciones en Ortopedia, Parte I. Anatomía y Relaciones Anatómicas del Fémur Proximal. *Int J Morphol.* 2010;28(2):427-431.
- Baheti and H. Gill. "Cyber-physical systems," *The impact of control technology*, pp. 161-166, 2011.
- Clark, Y.-H. Pua, K. Fortin, C. Ritchie, K. E. Webster, L. Denehy, and A. L. Bryant. "Validity of the Microsoft Kinect for assessment of postural control," *Gait y posture*, vol. 36, pp. 372-377, 2012
- Coto. "Métodos de segmentación de Imágenes Médicas," Univ. Cent. Venez. Fac. Ciencias, Esc. Comput. Lect. en Ciencias de la Comput., p. 17, 2003.
- Khoshelham y S. O. Elberink. "Accuracy and resolution of kinect depth data for indoor mapping applications," *Sensors*, vol. 12, pp. 1437-1454, 2012.
- Lee. "Cyber physical systems: Design challenges." in *Object Oriented Real-Time Distributed Computing (ISORC), 2008 11th IEEE International Symposium on*, 2008, pp. 363-369.
- "Physical therapy diagnostic device." Google Patents, 01-Aug-1972.
- Suh, U. J. Tanik, J. N. Carbone, y A. Eroglu. *Applied Cyber-Physical Systems*: Springer, 2013.

Desarrollo de habilidades matemáticas mediante actividades lúdicas generadas con el uso de Realidad Aumentada

Ramón Andrés Díaz-Valladares Dr¹, Ing. Eder Salim Martínez Torres²,
M.C. Cinthya Karelly García Escobedo³ y Ing. Carlos Miguel Mondragón Alemán⁴

Resumen—La realidad aumentada (RA) es una tecnología que permite a los usuarios combinar experiencia sensorial real con percepciones de entornos digitales, haciendo más tangible el aprendizaje. En la RA convergen tres tecnologías - GPS, video, y el reconocimiento de patrones. El concepto fundamental de la RA es que objetos reales y virtuales colaboran e interactúan en el mundo real. El aprendizaje basado en juegos tiene un diverso campo, - va desde juegos simples de papel y lápiz, hasta los complejos juegos de roles. Los juegos educativos se agrupan en tres categorías: (a) juegos no digitales, (b) juegos digitales pero no de colaboración y (c) juegos digitales colaborativos. Este proyecto es una propuesta que pretende encontrar formas de apoyar el aprendizaje de las matemáticas a través del uso de dispositivos móviles usando RA.

Palabras clave—realidad aumentada, game-based-learning, educación, matemáticas.

Introducción

La tecnología está en constante cambio y avanzando cada vez más de una manera formidable. Una de las tecnologías más recientes que aún se encuentra en desarrollo es la Realidad Aumentada (RA), ésta puede ser aplicada a otras tecnologías existentes, tales como: computadoras, tabletas y teléfonos inteligentes. La realidad aumentada (RA) se ha convertido en algo que cualquiera puede usar, gracias a la convergencia de tres tecnologías - GPS, video, y el reconocimiento de patrones - las aplicaciones parecen interminables. Combinado con la tecnología móvil, RA se convierte en una herramienta portátil para el aprendizaje basado en el descubrimiento, la mejora de la información a disposición de los estudiantes al visitar lugares históricos, haciendo trabajo de campo, la interacción con los objetos del mundo real e incluso hojeando libros (Horizon, 2010).

No todas las personas aprenden por igual o al mismo ritmo. De manera similar algunos métodos de aprendizaje presentan un mejor resultado para algunos estudiantes que para otros (Alessi y Trollip, 2001)

Este proyecto tiene como propósito combinar la tecnología de realidad aumentada con el método de aprendizaje basado en juegos. Esto debido a que en los últimos años, el aprendizaje basado en juegos se ha convertido en un tema crucial en la educación ya que los juegos pueden ayudar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje al ofrecer fantasía y contenido académico (Chen, 2014 y Chang, Wu, Weng y Sung, 2012).

Descripción del Método

RAMath es una aplicación multiplataforma que combina los conceptos detrás del método de aprendizaje basado en juegos con tecnologías de desarrollo de videojuegos y técnicas de reconocimiento de patrones para ofrecer una herramienta interactiva de reforzamiento de conceptos matemáticos. Adicionalmente permite el registro de las operaciones matemáticas realizadas por el usuario, las cuales son enviadas a un servidor para centralizar la información a fin de distribuirla en formato open data para tener una mejor difusión y utilidad.

Las tecnologías y conceptos que integran este proyecto son las siguientes:

La tecnología de RA, la cual ha ganado muchos seguidores en el mercado educativo por sus capacidades para superar las diferencias y llevar a un enfoque más tangible para el aprendizaje. Las actividades centradas en el estudiantes se ven reforzadas por la incorporación del mundo real y el virtual en su experiencia. Esto debido a que proporciona la capacidad para superponer imágenes, texto, video y componentes de audio en imágenes o espacio existente (Antonioli, Blake y Sparks, 2014).

¹ Dr. Andrés Díaz Valladares es director del Centro de Innovación Tecnológica de la Universidad de Montemorelos, Montemorelos, Nuevo León. rdiaz@um.edu.mx

² Ing. Eder Salim Martínez Torres es Investigador de la Universidad de Montemorelos, Montemorelos, Nuevo León. ederm@um.edu.mx

³ M.C. Cinthya Karelly García Escobedo es Investigadora de la Universidad de Montemorelos, Montemorelos, Nuevo León. investigacion@um.edu.mx (autor corresponsal)

⁴ Ing. Carlos Miguel Mondragón Alemán es Investigador de la Universidad de Montemorelos, Montemorelos, Nuevo León. cmondragon@um.edu.mx

El aprendizaje basado en juegos es un concepto donde la enseñanza se integra con componentes lúdicos, dicho de otra forma combina los objetivos del juego con los objetivos de aprendizaje (Gunter, Kenny y Vick, 2008 y Ke y Abras, 2012). Los objetivos del juego deben ser diseñados con el fin de atraer la atención de los estudiantes para fomentar su participación en las actividades de aprendizaje basadas en el juego (Alessi y Trollip, 2001). En un ambiente basado en juegos las personas participan en actividades tales como la identificación de problemas, la toma de hipótesis, y el pensamiento reflexivo (Maertens et al., 2014).

Open Data son aquellos datos o contenidos que pueden ser utilizados, reutilizados y redistribuidos libremente por cualquier persona (<http://opendefinition.org/>). Se encuentran sujetos únicamente al requerimiento de atribución y/o de compartirse de la misma forma en que aparecen originalmente, sin restricciones de derechos de autor, patentes u otros mecanismos de control (Offenhuber y Ratti, 2014).

El incremento en el acceso y el uso compartido del conocimiento, facilita las oportunidades para el desarrollo económico y social equitativo, el diálogo intercultural, y tiene el potencial para estimular la innovación (Cabrera Flores, Luna Serrano y Vidauri, 2014).

Arquitectura de la aplicación.

La arquitectura de software es un factor importante en el desarrollo de un sistema, ya que de ello depende la facilidad para agregar nuevos módulos al sistema así como el mantenimiento eficiente.

Raymond (2003) menciona que una buena práctica en el desarrollo de software consiste en implementar las reglas en el Front End y los mecanismos en el Back End.

En el proyecto se implementó el patrón MVC (Modelo-Vista-Controlador) como la arquitectura de diseño para la aplicación RAMath. El patrón MVC divide los componentes de la aplicación en tres niveles que se describen a continuación:

Capa Modelo: Es la lógica del negocio, dicho de otra forma, es la capa que contiene los datos con los que trabajará la aplicación.

Capa Vista: La integran las interfaces con las que el usuario interactúa, recibiendo y enviando información.

Capa Controlador: Se encarga de reaccionar a las peticiones que realiza el cliente, ejecutando la acción adecuada.

En la Figura 1 puede observarse el diagrama MVC implementado en la aplicación RAMath.



Figura 1. Arquitectura general de la aplicación RAMath

Capa Modelo

La Capa Modelo es el nivel básico de la aplicación, está conformada por los que componentes que se muestran en la Figura 2.

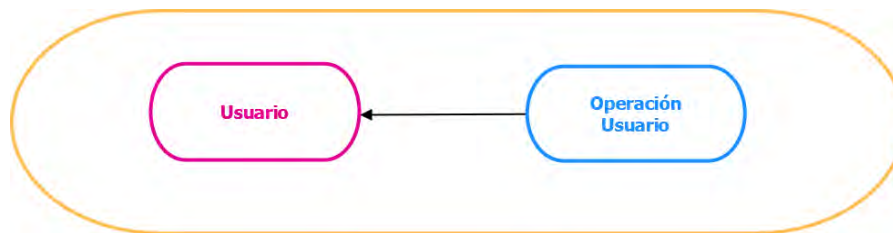


Figura 2. Componentes que integran la Capa Modelo.

Cada uno de estos componentes está compuesto por dos clases, una clase que funciona a manera de contenedor de la información y otra que se encarga de la gestión de los datos. Estas relaciones pueden ser apreciadas en la Figura 3.

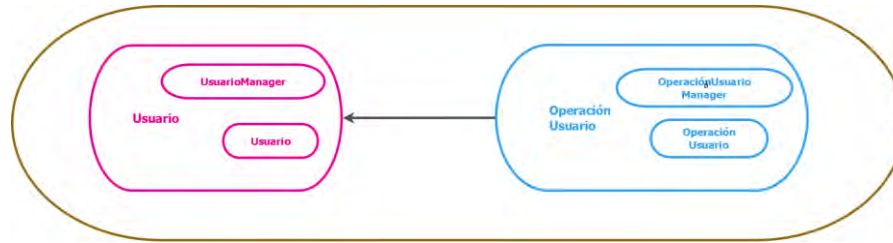


Figura 3. Principales clases que componen la aplicación.

Capa Vista

En la Figura 4 se muestra el diagrama de las tecnologías que fueron utilizadas en la Capa Vista.



Figura 4. Componentes de la Capa Vista.

El prototipo final se compone de tres escenas principales: (a) 00-SplashScreen, (b) 01-Menú y (c) 02-AR. La Figura 5 muestra en resumen cada escenario y su estructura interna.

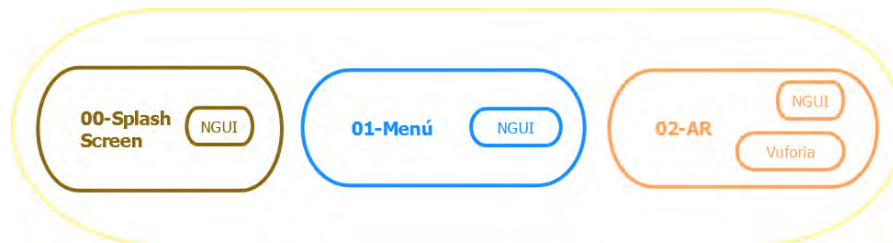


Figura 5. Escenas de la aplicación

Capa Controlador

La Capa controlador se integra por los scripts que se encargan de ejecutar los procesos que son responsabilidad de la Capa Modelo, para obtener como resultado las interacciones que el usuario lleva a cabo en la Capa Vista. En la Figura 6 puede observarse que se cuenta con un controlador para cada escenario, cada controlador está compuesto por un script que se encarga de hacer las llamadas a la Capa Modelo o de ejecutar scripts que realizan tareas específicas.

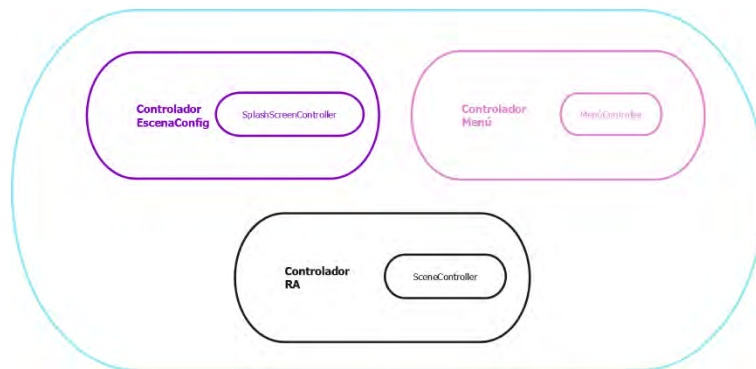


Figura 6. Relación controlador-script

Base de Datos

De acuerdo a los requerimientos de la aplicación y considerando la magnitud del proyecto se observó que era necesario la implementación de una base de datos. Se optó por utilizar la base de datos SQLite, debido a que es una herramienta de software libre que permite almacenar información en dispositivos móviles con poca capacidad de una forma sencilla y eficaz. Las principales plataformas donde SQLite se encuentra funcionando son: (a) Windows vista y 7, (b) Mac OSX, (c) Linux y (d) Symbian.

La base de datos está conformada por 2 tablas: User y UserOperation. La tabla User contiene los datos personales de la cuenta del niño. En la tabla UserOperation se almacena el tipo de operación (suma de fracciones, resta de fracciones etc.) que resolvió el niño, cuál fue su respuesta y cuál era la respuesta correcta. Para una mejor comprensión de la estructura de la base de datos se presenta un diagrama entidad-relación en la Figura 7.

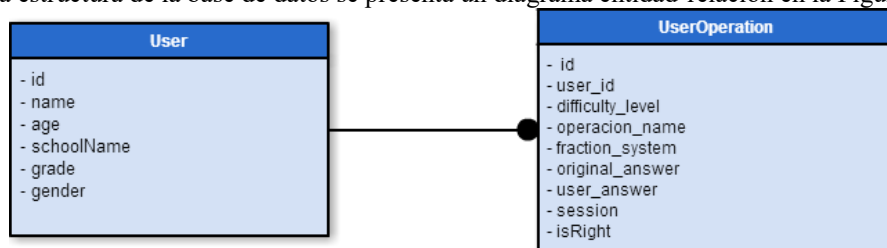


Figura 7. Diagrama entidad-relacion.

Comentarios Finales

La habilidad lógico matemática, es fundamental en el desarrollo del individuo, al punto que es una de las variables más importantes evaluadas en todos los sistemas educativos y en las pruebas de evaluación de los países miembros de la OCDE. Es importante generar nuevas herramientas que permitan diversificar los métodos de estudio para la generación actual, caracterizada por individuos que son nativos digitales inmersos en un mundo enfocado a lo virtual, digital y a las tecnologías informáticas.

Resumen de resultados

El resultado final fue una aplicación móvil y multiplataforma que logró la integración de tecnologías actuales como Realidad Aumentada en dispositivos electrónicos para la asignatura de matemáticas a nivel primario (Ver Apendice).

Una característica importante del proyecto es que estará conectada a un servidor central, lo cual permitirá encontrar relaciones, posibles falencias, rutas de solución, aspectos que son de mayor dificultad a los estudiantes, lagunas en el aprendizaje, entre otras situaciones. En su mejor versión, el sistema será capaz de mostrar a las autoridades escolares información, estadísticamente significativa, de fortalezas y debilidades en el aprendizaje, con lo que se podrán gestar estrategias enfocadas con mayor certeza.

Para la ejecución de este proyecto se formó un equipo interdisciplinario donde se vieron envueltos desarrolladores, diseñadores y educadores.

Conclusiones

La aplicación puede ser mejorada en diversos aspectos, sin embargo cumple con el principal objetivo el desarrollo de una aplicación multiplataforma que presente los temas señalados previamente de una forma atractiva, empleando técnicas de juegos, con el fin de estimular la participación del estudiante en el proceso cognitivo de la

asignatura de matemáticas. Los datos de las secuencias de pensamiento, los errores típicos, los recorridos hacia las soluciones desarrollados por los estudiantes al exponerse a la aplicación serán recolectados y almacenados en un servidor central para su posterior análisis lo cual permitirá el desarrollo de mejores estrategias de aprendizaje.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar con este proyecto pueden estudiar la creación de contenido interactivo que refuerce temas que la aplicación actualmente no contiene. También pueden generarse investigaciones para el mejoramiento de las estrategias de enseñanza de la asignatura de matemáticas en base a la información almacenada en el servidor, la cual se encuentra disponible en formato Open Data.

Referencias

- Alessi, S. M. y Trollip, S.R. "Multimedia for Learning: Methods and Development," *Allyn & Bacon* (en línea), 2001. Dirección de internet: https://csuglobal.blackboard.com/bbcswebdav/institution/FCC%20Content/csfiles/home_dir/externalFiles_20130401041211/library_xid-1005_5/Textbook%20Reserve_xid-13309_5/OTL_xid-14610_5/OTL543_xid-17718_5/OTL543_Module2_xid-14582_5-2.PDF.
- Antonioli, M., Blake, C. y Sparks, K. "Augmented Reality Applications in Education," *Journal Of Technology Studies*, Vol 40, No. 2, p. 96-107, 2014.
- Cabrera Flores, M., Luna Serrano, E. y Vidauri, G. "Las revistas mexicanas de investigación educativa rumbo a la corriente principal de difusión de la ciencia," *Revista Electrónica De Investigación Y Evaluación Educativa*, Vol. 20, No. 2, p. 1-18, 2014.
- Chen, Z. H. "Exploring students' behaviors in a competition-driven educational game," *Computers in Human Behaviors*, Vol. 35, p. 68-74, 2014.
- Chang, K. E., Wu, L. J., Weng, S. E., y Sung, Y. T. "Embedding game-based problem-solving phase into problem-posting system for mathematics learning," *Computers & Education*, Vol. 58, p. 775-786, 2012.
- Gunter, G. A., Kenny, R. F. y Vick, E. H. "Taking educational games seriously: Using the RETAIN model to design endogenous fantasy into standalone educational games," *Educational Technology Research and Development*, Vol. 56, p. 511-537, 2008.
- Johnson, L., Smith, R., Levine, A. y Haywood, K. "Horizon Report: 2010 K-12 Edition," The New Media Consortium (en línea). Dirección de internet: <http://www.nmc.org/pdf/2010-Horizon-Report-K12.pdf>
- Ke, F. y Abras, T. "Games for engaged learning of middle school children with special learning needs," *British Journal of Education Technology*, Vol 44, No 2, p.225-242, 2012.
- Maertens, M., Vandewaetere, M., Cornillie, F. y Desmet, P. "From pen-and-paper content to educational game content for children: A transfer with added difficulty," *International Journal of Child-Computer Interaction*, Vol. 2, No. 2, p. 85-92, 2014.
- Offenhuber, D. y Ratti, C. (2014). "Decoding the city: urbanism in the age of Big Data," *Basel*, 2014.
- Raymond, E.S. "The art of Unix programming," Reading, MA: Addison-Wesley, 2003.

APENDICE



Development of Vibratory Equipment for Different Frequency Treatments to Reduce Residual Stresses into Carbide Rings

Ramón Andrés Díaz-Valladares Dr¹, Ing. Eliezer Guzmán Carballo²,
Ing. Loeli Jacinto Ramírez³, M.C. Gilberto Enoc García Acosta⁴

Abstract--The lowering of residual stresses using applications of molecular excitation through vibration is now under research to lessen the use of high energy consumptions and distortions by heat treatments. This paper focuses on the transmitting equipment of the vibrations. The development of a vibratory table has been reported and its application jigs as well. The steeled vibratory table has to compromise between elastic rigidity and weight. Then a basic design was developed on the principles of a high efficient transmitter board: -The wooden acoustic harmonic soundboards-. Then, the so called vibratory board resulted in a ribbed plate (board) casted in one piece of carbon steel with the capacity to hold some direct vibrator screwed under the ribbed board or to support a free vibrator over a "sandwich array" of high density rubber, thin steel plate, carbide rings, steel plate, and vibrator's foot for vibratory differential applications or selective frequency damping. The equipment's impact on the reduction of residual stresses into the carbide rings has been evaluated.

Introduction

The cooling of metals after casting or welding has produced relatively stable parts until certain degree; but for many modern standards; their residual stresses are unacceptable. Then the most traditional method is to heat treat the metal; but the surface oxidizing scaling and the warping or distortion has proven to be its most critical limitation (Jurcius, Valiulis, & Kumšlytis 2008). Then the excitation and high energy levels required for plastic rearrangement can be obtained by mechanical vibration that reshapes the internal microstructure to a steady unstressed state (Jang, Kim, Kim, Jang 2013).

The limited use and documentation about vibratory treatments are related to the limited research on the topic and to the relative unknown factors that impact the material responses during vibrations to reduce residual stresses. Then a number of models had been proposed to explain this phenomenon. Wu & Zhou (2014) proposed a kind of model that evaluates interaction between a thin vibration plate (membrane) and a liquid that transfers loads; then residual stresses in the plate are easily analyzed by flexor bending after loads. The specific method for analysis is the Rayleigh-Ritz method.

The purpose of experiments like the one just cited before; is to deal with the complexity of the real phenomena and with the difficulty to scan the real residual stresses inside relatively thick metal bodies. Furthermore; all this encourages the software simulation of this material behavior to achieve a better understanding and to design efficient methods to reduce the so called stresses.

Some useful kind of simulation is the one that uses a finite element model to predict internal residual stresses and simulate their vibratory stress relief inside the metal mass. Yang (2009) designed a model of an experiment using both resonant and non-resonant stress relieving to a better understanding of the material behavior. And he varied other factors as vibration amplitude and frequency and he found both resonant and non-resonant conditions to be very effective to reduce stress levels.

Rodrigues, Silva & Maciel (2014) appointed at similar results while interfacing through Matlab at large petroleum welded containers and structures. But they said that in the case of large bodies; the use of resonant frequencies are more ideal because a natural frequency resonance maximizes vibrations using minimal input excitement energies.

Other studies have been done that confirm the effectiveness of resonant vibrations to minimize stress values on spot welding as well (Samardzic, Vuherer, Maric, & Konjatic 2015). But one of the main questions is about how different frequencies regimes in large ranges (from very low to ultrasonic) can affect some reductive conditions (Ying, Bingdong & Rui 2013) and a possible suggestion is that a system capable to cope to several frequencies is very desirable and useful.

¹Dr. Ramón Andrés Díaz-Valladares. Director of the Center for Technological Innovation at the University of , Montemorelos, Nuevo León. rdiaz@um.edu.mx

² Ing. Eliezer Guzmán Carballo. Is a researcher at the University of Montemorelos, Montemorelos, Nuevo León. investigacion@um.edu.mx (corresponding autor)

³ Ing. Loeli Jacinto Ramírez. Is a researcher at the University of Montemorelos, Montemorelos, Nuevo León.

⁴ M.C. Gilberto Enoc García Acosta. Is a researcher of 3G Herramientas Company, Monterrey, Nuevo León.

So there are more direct processes to assess stress levels; as in the case of very controlled physical-mechanical experiment where a thick metallic tube wall was welded and a systematic approach was done by drilling holes in strategic places through the tube wall to examine deformations correlated to residual stress (Višniakov&Marcinkevicius 2007). Other kinds of direct evaluations are based on long time reported behaviors; as the case where intense variations on temperature and unequal cooling during abrupt car braking in cold weather causes intense internal residual stresses on brake disks; that distort the disk plane and cause some bending that manifest as cyclical vibrations when braking at moderate speeds. Then a systematic destructive analysis has been used to evaluate the distortive stress ratio along the circumference (Tripa, Rosca&Proca 2009).

Materials and Methods

For a more general purpose; the residual stress evaluation on rings is more evident and easy to calibrate, and then in the present paper; a report of residual stresses on silicon carbide rings is reported. The so called rings; are cut in radial fashion using WEDM (wire electro discharging machining) and the residual stress is correlated to the opening gap originated by unequal tensions on the internal vs external perimeters and by the resulting hardness/toughness ratio after their vibration treatment. The so called hardness/toughness ratio represents the compromise between brittleness and resistance and in this case; what levels are achieved by the vibration process (Pučko&Gliha 2005).

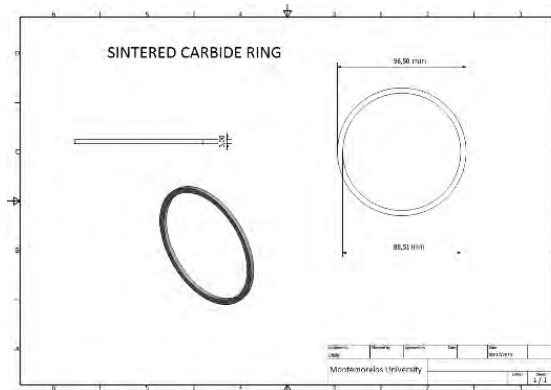


Figure 1 Sinteredcarbide ring blueprint of general dimensions as designedfor residual stress evaluation

So a basic rectangular plate design is more ideal for a vibratory table that's going to deal with several vibratory regimes, different frequency ranges and different probe shapes. Rectangular shapes are more apt to cope and to regularly respond to acoustic vibratory conditions (Vieira &Rade 2006).

The proposed vibratory table was developed on the principles of a high efficient transmitter board: -The wooden acoustic harmonic soundboards-. This kind of high efficient boards are present where a maximization of vibrancy is desired with a minimal input energy as is the case of wooden piano soundboards that are composed of a kind of relatively thin plate reinforced by perpendicular section ribs. This has the effect of maximizing rigid elastic behavior with low mass and offers very high vibration outputs (Chaigne&Viggiano 2013) and can be addressed with numerical predictions or simulation for specific frequency conditions (Frelat, Besnainou& Charles 2008). Or even more than that; piano soundboards can be analyzed using interferometry or finite element models for defined conditions (Thomas &Zietlow 2006).

So the main purpose in this case was to develop a very efficient vibration board composed of a plate (or board) with perpendicular section ribs (to minimize mass) that were casted in one integral piece of carbon steel with the capacity to hold some direct vibrator screwed under the ribbed board or to support a free vibrator over a "sandwich array" of high density rubber, thin steel plate, carbide rings, steel plate, and vibrator's foot for vibratory differential applications or selective frequency damping.

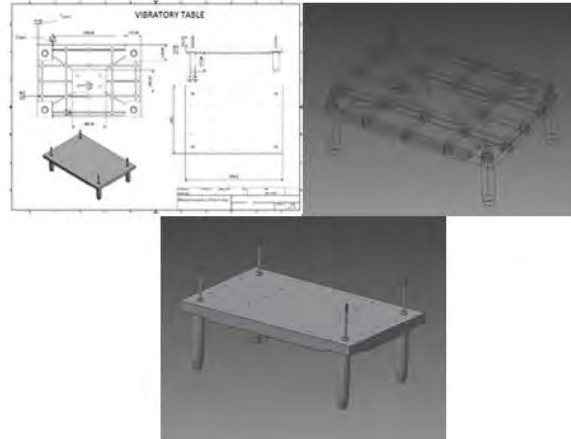


Figure 2 Vibratory table computer design for general dimensions and optimized vibrational behavior

The development of the process begun on a wooden model for foundry. This having in mind a ribbed plate with hubs for locating passing press screws to attach some probes to the table. The following image shows the modelmaking.



Figure 3 Patternmaking for foundry casting of the steeled vibratory table

And after that the ribbed plate was casted in one piece on carbon steel and mounted over pneumatic supporting legs.



Figure 4 Finished ribbed plate and pneumatic legs for the vibratory table assembly

After the equipment was finished; it's ready for the vibratory treatment by mounting some kind of sandwich over the table and containing the rings inside the same sandwich and the vibrator all over the assemblage in to the following fashion (Figure 5).

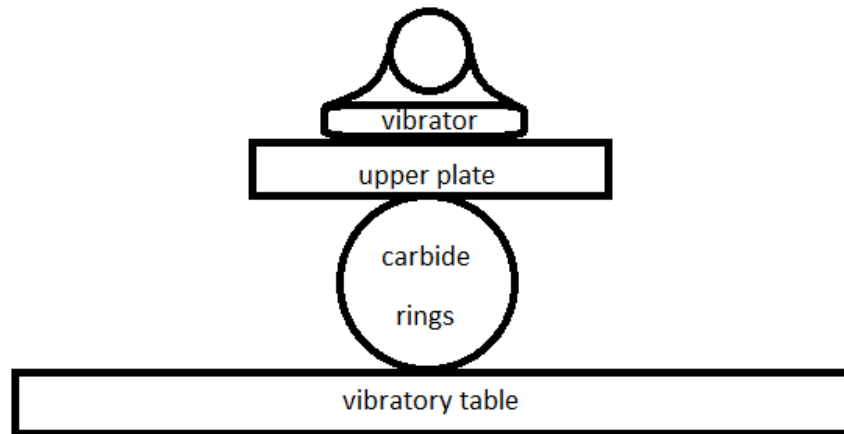


Figure 5 Conceptual scheme to apply vibrations on targeted carbide rings

Result abstract

The so called assemblage is going to be targeted by resonant, quasi-resonant and non-resonant cyclic frequency pulses; a number of 30 rings having dimensions of 96.5 mm for diameter, 8 mm x 3 mm section area are going to be exposed to 30 minutes on a 450 Herz frequencies on a mean power of 100 Db. Then they're going to be carefully cut on radial section to measure the post cut elastic opening due to differential residual stresses allocations. Then this batch is going to be compared to other 30 ring batch of the same dimensional characteristics but without exposition to vibratory treatment; then the differences between this two batches in dimensional openings are going to be extrapolated to elastic behaviors due to residual stress changes or mitigations. For now; the optimal vibratory regimes and vibrator motors are under an optimization studies and analysis.

Conclusions

Partial assumptions have been established concerning the behavior of the vibratory table as the resonance easiness or effectivity but the final opening/stress ratio of carbide rings is still under process.

Recommendations

A more systematic approach for power and frequency inputs is necessary to asses behavioral curves; then more and more diverse studies have to be accomplished worldwide to enable metadata and multivariate analysis to address the huge situational and particularities backgrounds to search for some basic laws for vibrational/stress variation phenomena.

References

- Adrien, Frelat. Joël, Besnainou. Charles. Numerical simulation of a piano soundboard under downbearing. Mamou-Mani, Journal of the Acoustical Society of America. Apr2008, Vol. 123 Issue 4, p2401-2406. 6p.
- Chaigne, Antoine, Cotté. Benjamin Viggiano. Dynamical properties of piano soundboards. Journal of the Acoustical Society of America. Apr2013, Vol. 133 Issue 4, p2456-2466. 11p.
- Daniel, Tripa, Pavel Rosca. Valcu, Proca. The experimental investigations of residual stresses in tube with thick walls. Annals of DAAAM & Proceedings. Jan2009, p1163-1164. 2p.
- Huayong, Wu. Shenjie, Zhou: Free vibrations of sensor diaphragm with residual stress coupled with liquids. Journal of Applied Physics. 2014, Vol. 115 Issue 8, p1-5. 5p.
- Jurcius, A. Valiulis, A. V. & Kumšlytis, V. Vibratory stress relieving: Its advantages as an alternative to thermal treatment. Journal of Vibroengineering. Jan-Mar2008, Vol. 10 Issue 1, p123.

Pučko, B.Gliha. Effect of vibration on weld metal hardness and toughness. V.Science & Technology of Welding & Joining. Jun2005, Vol. 10 Issue 3, p335-338. 4p.

Rodrigues, R. N. Silva, A. Almeida Maciel, T. M.Evaluation of mechanical vibration effect on the residual stresses levels in steel welded joints using an Interface Matlab based on Norm API 579. International Journal of Multiphysics. Sep2014, Vol. 8 Issue 3, p325-336. 12p.

Samardzic, I. Vuherer, T. Maric, D. Konjatic, P: Influence of Vibrations On Residual Stresses Distribution In Welded Joints.. Metalurgija. 2015, Vol. 54 Issue 3, p527-530. 4p.

Shin, M. Jang, G. Kim, J. Kim, H. Jang, Ho: Effect of Residual Stress on the Distortion of Gray Iron Brake Disks. Journal of Materials Engineering & Performance. Apr2013, Vol. 22 Issue 4, p1129-1135. 7p.

Thomas R.Zietlow, Sarah A. Interferometric studies of a piano soundboard. Moore.Journal of the Acoustical Society of America. Mar2006, Vol. 119 Issue 3, p1783-1793. 11p.

Vieira Jr., A. B.Rade, D. A. Identification of welding residual stresses in rectangular plates using vibration responses. Inverse Problems in Science & Engineering. Apr2006, Vol. 14 Issue 3, p313-331. 19p.

Višniakov, J. Marcinkevicius, A. J. Effect of Vibrations with Different Frequencies: Development for Automatic Welding System with Reduction of Residual Stress. Electronics & Electrical Engineering. 2007, Issue 76, p21-24. 4p.

Yang, Y.P: Understanding of Vibration Stress Relief with Computation Modeling. Journal of Materials Engineering & Performance. Oct2009, Vol. 18 Issue 7, p856-862. 7p.

Ying, Chen. Bingdong, Liu. Rui, Kang.Study of vibratory stress relief effect of quartz flexible accelerometer with FEA method. Journal of Vibroengineering. Jun2013, Vol. 15 Issue 2, p784-793. 10p.

Desarrollo de termopares de escape en la Unidad de Potencia Auxiliar utilizando el método PVD

Ramón Andrés Díaz-Valladares Dr¹, Egan Edrei Moreno Moscoso²,
Ing. Loeli Jacinto Ramírez³ y M.C. Gilberto Enoc García Acosta⁴

Resumen— En la actualidad los sensores del Exhaust Gas Temperature (EGT) son afectados por la fricción y el desgaste ocasionado por el choque de las partículas del aire a altas temperaturas. Durante los cambios de los sensores, la nave debe permanecer en tierra, representando costos importantes para la aerolínea. Para una mejora importante al sensor; se plantea la aplicación de un recubrimiento con el método de deposición física de vapor (PVD por sus siglas en inglés de Physical Vapor Deposition). Dicho tipo de recubrimiento es conocido por su capacidad de elevar la resistencia al desgaste, a la corrosión y a los cambios térmicos severos, según su composición. Por lo tanto se hizo un reporte sobre el desarrollo de los nuevos termopares cubiertos.

Palabras clave— Sensor, temperatura, recubrimiento, SandBlast, rugosidad

Introducción

Los sensores termopar de EGT (Exhaust Gas Temperature) son fabricados para aviones comerciales, helicópteros, jets, aeronaves militares, pero también se pueden usar en cualquier otro lugar donde se necesite medir la temperatura. Estos sensores son diseñados para trabajar en cualquier tipo de condición climática y a medida que avanza la tecnología se van optimizando los dispositivos de aviación para proveer mejoras en las condiciones de su uso, de su desempeño y para disminuir los costos asociados. El ejemplo propuesto es sobre el sistema del sensor de termopar de EGT, el cual ahorra tiempo y dinero, ya que sólo se requiere una instalación para múltiples sensores y solo un mantenimiento cada tiempo determinado. Una vez instalado el sensor se conecta al *Full Authority Digital Engine Control* (FADEC) a donde envía señales eléctricas a la computadora para determinar la temperatura a la que se encuentra. Además, la unidad utiliza datos de precisión bastante fiables mientras que se encuentre en buen estado, por lo tanto al deteriorarse, la pieza pierde fiabilidad (Harold y Gilbert, 2012 y Frederick et al. 1992).

La función más importante del EGT es la de medir la temperatura del gas de escape de un cilindro determinado de una manera fácil, así como de proporcionar un medio para llevar a cabo la “inclinación del motor” en una subida. Logrando así la reducción del consumo de combustible y de condiciones perjudiciales que puedan conducir a la falla del motor.

Uno de los mayores gastos de los transportistas comerciales es el del gasto asociado con el tener que reacondicionar motores de turbina de gas. En estos gastos se incluyen tanto los costes directos de piezas y mano de obra para llevar a cabo la revisión, como los costos indirectos de la pérdida de ingresos que se producen como resultado de tener que retirar del servicio el motor. En consecuencia, los fabricantes de motores de turbinas están continuamente buscando nuevas maneras de aumentar la vida útil de los componentes del motor (Payán y Vargas, 2008).

La tecnología “Physical Vapor Deposition” (PVD) también conocida como deposición por plasma, consiste en un alto grado de ionización, lo que es relevante al momento de crear las capas en la superficie de la pieza; la cual es producida por el calentamiento del material mediante métodos de resistencia, arco eléctrico y proyección de electrones (Bejarano et al. 2004)

Conociendo tal tecnología y los beneficios que puede brindar a la industria mecánica y aeronáutica, se considera que utilizando dicho método los sensores del EGT pueden extender su duración de una forma considerable, evitando las pérdidas de tiempo y por consiguiente de dinero. Debido a esta problemática se ha estudiado el caso y se le ha brindado una mejora, que se pretende ofrezca mejores resultados para la industria aeronáutica.

Materiales y métodos

Análisis geométrico y estrategia para entrenamientos

¹ Dr. Andrés Díaz Valladares es director del Departamento de Investigación e Innovación de la Universidad de Montemorelos, Montemorelos, Nuevo León. rdiaz@um.edu.mx

² Egan Edrei Moreno Moscoso es estudiante de Ingeniería Industrial y de Sistemas en la Universidad de Montemorelos, Montemorelos, Nuevo León, México egan.moreno@gmail.com (autor corresponsal)

³ Ing. Loeli Jacinto Ramírez es Investigadora en la Universidad de Montemorelos, Montemorelos, Nuevo León loelijr@um.edu.mx

⁴ MC. Gilberto Enoc García Acosta es Investigador de la empresa 3GHerramientas S.A de C.V., Monterrey, Nuevo León gilberto.garcia@3gherramientas.com

Un APU es típicamente un motor de turbina de gas que incluye una sección de combustión, una sección de turbina de potencia, y un compresor. Durante la operación del APU, la sección de compresor comprime el aire ambiental y lo suministra a la sección de combustión. La sección de turbina de potencia gira para conducir un generador para el suministro de la energía eléctrica, vía un eje principal, y conducir su propia sección de compresor y / o un compresor de carga externo. Muchos APU's incluyen un sensor de temperatura de gas de escape (EGT). Este dispositivo, como su nombre lo indica, *siente* la temperatura del gas de escape descargado del APU [1].

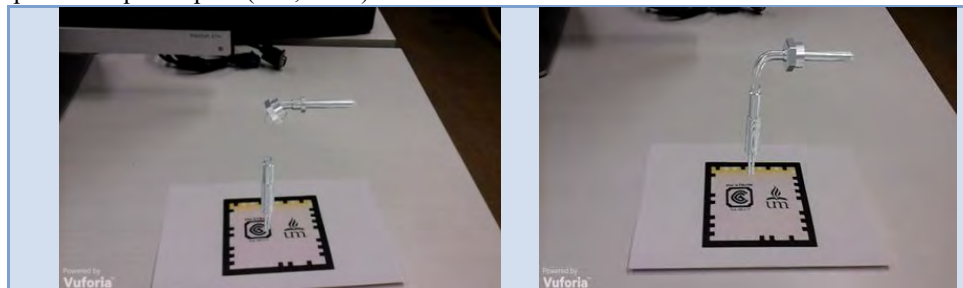
En la actualidad el diseño asistido por computadora (CAD) se ha convertido en una gran herramienta para la elaboración de objetos como: maquinaria, herramienta, así como la construcción de simples elementos del hogar. Es por eso que se decidió hacer un modelo por computadora, para conocer más acerca de la composición del sensor y el comportamiento de ciertos fenómenos por medio de simulaciones avanzadas por computadora.



Figura1. Modelo del sensor en tres dimensiones.

En los últimos años las industrias han adoptado por tomar medidas de innovación en el área tecnológica de una manera eficiente para ofrecer un mejor servicio a sus clientes. Es tal el beneficio que las empresas de la rama aeronáutica se encuentran introduciéndose en el mundo de la realidad aumentada; tecnología que no es nueva, sin embargo ha sido poco utilizada en el ámbito de la aeronáutica. La realidad virtual consiste en un mundo generado por un ordenador, con objetos de dos o tres dimensiones, que pueden ser llamados objetos virtuales. En cambio la realidad aumentada consiste en ver la realidad que nos rodea, es decir, el mundo real, con objetos introducidos en esa realidad, de modo que estos objetos puedan parecer lo más reales posibles, como se muestra en la Figura 2.

La Realidad Aumentada tiene un fuerte potencial que ofrecer en el ámbito del aprendizaje, creando en el usuario experiencias, y descubrimientos que no se podría tener si no fuera por esta tecnología y el tipo de exploración que esta presta en cada actividad que el usuario realiza. En lugares corporativos e industriales ha cobrado una importancia sobresaliente ya que RA puede colaborar con las habilidades de aprendizaje, con la cual los colaboradores pueden guiar a trabajadores, gerentes y clientes. También las empresas pueden llegar a tener un mejor ambiente de trabajo, en el cual crezca el aprendizaje y la interactividad con los medios tridimensionales mecánicos que se manejen en el taller; y que se usan en algunas compañías para el reconocimiento de partes físicas de sus productos. Es por eso que el grupo investigador ha decidido implementar no solo el modelo tridimensional, sino llevar al trabajador a una experiencia más avanzada y con un aprendizaje que puede ser transmitido desde la empresa, y no requerir que un técnico tenga que capacitar a un nuevo empleado, de esta forma no sólo crece el conocimiento dentro de la empresa sino que la empresa optimiza recursos en capacitación y mantenimiento de los aparatos o dispositivos que emplea (Lee, 2012).



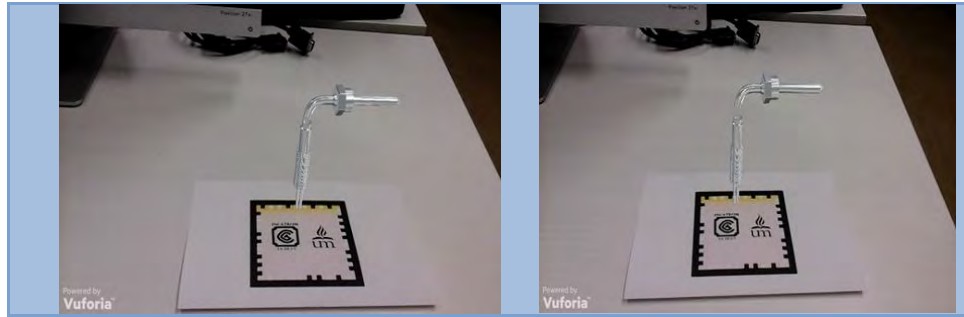


Figura 2. Ensamble tridimensional asistido por Realidad Aumentada.

Fabricación de simulador de desgaste.

Este mecanismo es normalmente conocido como sand-blaster, vocablo inglés que significa arenado a presión. Es un dispositivo con un mecanismo de lanzamiento de arena o algún otro material abrasivo a base de presión a través de una boquilla, que logrará la limpieza de una superficie; para preparar algunas de estas para la aplicación de recubrimientos.

La fabricación del dispositivo de desgaste ha representado una mejora con respecto a otros sistemas de limpieza por medios abrasivos, también se ha facilitado el uso de las probetas de tal forma que estas pueden ser sometidas a las pruebas de una manera más exacta y controlada.



Figura 3. Pistola fija donde sale la arena a presión con dirección a las probetas.

Las mejoras especiales logradas más importantes son las siguientes:

Se fabricó un porta-fijador en forma de disco, compuesto por dos placas intertrabables de aluminio con el gancho longitudinal colocado en forma horizontal para poder aumentar la rigidez y contrarrestar los momentos originados por las fuerzas de reacción del eyector de arena que también lanza el chorro de modo horizontal. Dicho gancho longitudinal fue encolado usando un pegamento epóxico de alta calidad de grado aeroespacial.

En el disco porta-probetas de carrusel se instaló un sistema de fijación que se insertó en la pared izquierda contraria a la puerta de acceso de la cámara; para ellos se realizó un agujero sencillo en la chapa metálica de la pared y se reforzó con un buje cilíndrico maquinado en aluminio; el cual alberga al eje del disco del carrusel en su luz interna. Dicho buje fue fijado externamente a dicha pared usando pegamento epóxico de alta calidad y de grado aeroespacial. La luz interna del buje va lubricada con grasa estándar de máquina o de baleros para el libre giro del eje del disco.

Otra pieza fundamental fue el disco carrusel que consiste de un disco de aluminio de 50 cm de diámetro con 5 porta-probetas equidistantes en ángulo de sujeción simple del tipo “tope y prisionero”. Las ubicaciones de dichos porta-probetas se estacionan de modo sucesivo en la línea frontal del chorro abrasivo por el tiempo deseado o previamente requerido por el tratamiento experimental.

Análisis de la calidad de superficies de los prototipos sometidos al simulador de fatiga térmica y desgaste acelerado en máquina Alicona.

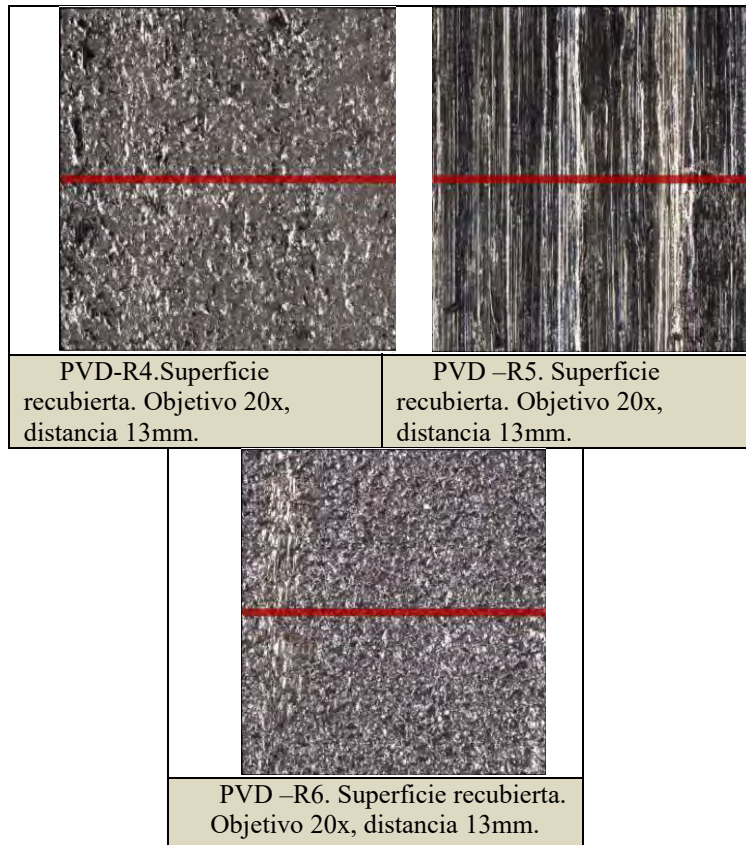


Figura 4. Análisis de superficie bajo aumento de las probetas.

Las imágenes mostradas en la Figura 4 muestran una clara visión acerca del estado de las superficies, las cuales muestran en su mayoría un buen acabado mecánico con excepción de la Figura 2, la cual muestra estrías bastante perceptibles debido al mecanizado que sufre la pieza.

Resultados

Los resultados mostrados en el Cuadro 1 son muestras después de cámara salina y tribología, el marcado con “SB” se refiere a los resultados después del uso del “SandBlast” para sus respectivas pruebas de rugosidad.

Muestra						Ra Σ
PVD-R4	0.7978 μ m	1.1433 μ m	0.5168 μ m	1.0706 μ m	1.206 μ m	2.2766 μ m
PVD-R5	0.6480 μ m	0.2247 μ m	1.0579 μ m	0.6360 μ m	0.4064 μ m	2.973 μ m
PVD-R6	0.8174 μ m	1.7303 μ m	1.7114 μ m	0.9531 μ m	0.9576 μ m	6.1698 μ m
Muestra (SB)						Ra Σ
PVD-R4	2.0655 μ m	1.2964 μ m	1.473 μ m	1.6181 μ m	1.3859 μ m	7.8389 μ m
PVD-R5	1.0872 μ m	1.2757 μ m	0.671 μ m	0.9342 μ m	1.0564 μ m	5.0245 μ m
PVD-R6	0.9739 μ m	1.4419 μ m	0.9925 μ m	1.3436 μ m	1.4321 μ m	6.184 μ m

Cuadro 1. Ra de todas las muestras y sumatoria de ellas.

Tipo	Rugosidad media aritmética Ra (μ m)	Tipo (después de SandBlast)	Rugosidad media aritmética Ra (μ m)
PVD-R4	0.45532 μ m	PVD-R4	1.56778 μ m
PVD-R5	0.5946 μ m	PVD-R5	1.0049 μ m
PVD-R6	1.23396 μ m	PVD-R6	1.2368 μ m

Cuadro 2. Ra de todas las muestras y sumatorias.

Rugosidad R_a (μm)	Clase de rugosidad
50	N12
25	N11
12,5	N10
6,3	N9
3,2	N8
1,6	N7
0,8	N6
0,4	N5
0,2	N4
0,1	N3
0,05	N2
0,025	N1

Figura 5. Tabla de clases de rugosidades según las normas.

Tipo	Clasificación	Tipo (SandBlast)	Clasificación
PVD-R4	N5-N6	PVD-R4	N6-N7
PVD-R5	N5-N6	PVD-R5	N6-N7
PVD-R6	N6-N7	PVD-R6	N6-N7

Cuadro 3. Clasificación de cada recubrimiento respecto a la tabla de la norma de calidad.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los intervalos de rugosidad en PVD-R4, PVD-R5 Y PVD-SR (plasmados en Cuadro 2 y Cuadro 3) se encuentran en el intervalo en el que las marcas de mecanizado no se aprecian ni con el tacto ni con la vista (si con la lupa); mientras tanto PVD-R6 tiende a tener un intervalo de rugosidad un poco más elevado.

De todas las muestras anteriores la que se encuentra con un nivel de rugosidad más bajo es PVD-R4 seguida de PVD-R5.

Las mismas probetas que ya han pasado por la prueba de desgaste por chorro de arena (SandBlast) muestran los siguientes intervalos de rugosidad: En PVD-R4, PVD-R5 y PVD-S6 (Cuadro 2 y Cuadro 3) se encuentran en el intervalo en el que las marcas de mecanizado se aprecian ligeramente con el tacto y con la vista. De todas las muestras anteriores la que se encuentra con un nivel de rugosidad más bajo es PVD-R5 seguida de PVD-R6.

Conclusiones

Los resultados demuestran que si hay una diferencia relevante en cuestión de rugosidad entre cada uno de ellos; lo que nos indica que PVD-R4 ha demostrado una mayor resistencia a la corrosión por cámara salina y además a desgaste tribológico, lo cual es alentador para usos en sensores de temperatura del EGT debido a las condiciones que en ellos se maneja.

Las probetas analizadas demuestran que el recubrimiento PVD-R5 fue bastante resistente a desgaste por partículas (en este caso chorro de arena) demostrado con un resultado menor en cuestión de rugosidad por medio de la media aritmética de las probetas analizadas.

Como resumen se pueden comentar las siguientes ideas y resultados: Es interesante poder utilizar tecnologías como realidad aumentada (RA) para poder capacitar al personal de una manera más atractiva y con menores gastos de capacitación; únicamente con un modelo 3D, el cual por medio de una animación podrá demostrarse su ensamble paso por paso, y el orden en el cual se hacen, en este caso el modelo fue el sensor de temperatura colocado en la unidad de potencia auxiliar (APU).

Otro aporte del proyecto fue la innovación del “SandBlast”, el cual normalmente se usa con la mano y en ocasiones se puede dar más tiempo a una probeta y esto puede presentar cierto sesgo a la hora de obtener los resultados de rugosidad. Es por eso que en esta ocasión se elaboró una máquina más controlada, por medio de un carrusel que contiene las probetas y una pistola fija; los cuales ayudarán a poder aplicar la misma cantidad de desgaste a cada una de las probetas y de esta manera obtener los resultados de laboratorio lo más certeros posibles.

Referencias

Bejarano G. M. Caicedo, Seth Baudin. Recubrimientos duros sobre herramientas de producción en serie obtenidos por plasma assisted physical Vapor Deposition PAPVD(MAGNETRON SPUTTERING). *Revista colombiana de fisica*, vol 36, No 2. 2004

Frederick M. Scharz, Clifton J. Crawley, Jr, both of Glastonbury, Antony F. Rausero, Middletowns. Method of restoring exhaust gas temperature margin in a gas turbine engine , United Technologies Corporation, Hartford, conn. May 25, 1992.

Harold Riley, Gilbert, AZ (US). System and method for starting a gas turbine temperature sensor , Honeywell Internacional Inc., Morristown, NJ(US), Nov 27, 2012.

Lee, K. (2012). Augmented Reality in Educación and Training. *Tech Trends: Linking Research & Practice To Improve Learning*, 56(2), 13-21- doi: 10.1007/s11528-012-0559-3.

Payán Harvey, A. Vargas. Estudio de sinergia corrosión- erosión de recubrimientos duros de TiN t CrN obtenidos sobre acero AISI 1045. *Scientia et Technica*, 32 Junio del 2008.

Técnicas de recubrimiento con capas de carbono tipo diamante en películas que contienen enlaces sp³ en proporciones significativas

Ramón Andrés Díaz Valladares Dr.¹, Ing. Loeli Jacinto Ramírez²,
Ing. Eliezer Guzmán Carballo³ y MC. Gilberto Enoc García Acosta⁴

Resumen—El objetivo principal de este proyecto es examinar las características de los recubrimientos de carbono tipo diamante en diferentes capas (DLC) sobre un sustrato de titanio y así poder generar un material de alta calidad. Se examinan las características y tipos de recubrimientos aplicados en tipo diamante que se forman en capas que van sobre los sustratos de metales estándar y son dependientes de algunas condiciones: la densidad de potencia, las temperaturas aplicadas en los sustratos, las presiones parciales y los gases reactivos. Los resultados se analizarán utilizando perfilometría de superficies, espectroscopia de Raman, difractómetros, probador de dureza de Rockwell, probador de micro dureza y rayos x.

Palabras clave—recubrimiento de DLC, Deposición química de vapor, microdureza, carbono tipo diamante.

Introducción

La deposición química de vapor es utilizada gracias a su pureza y rendimiento, su tecnología ha ido continuamente avanzando de la misma manera que han mejorado las propiedades de los metales y sus aleaciones.

Al aplicar el esmerilado sobre la pieza se espera que este pueda devastar los daños de corte, rectificar el sustrato y terminar con los desechos que se aproximen al área de interés. Para esto el esmerilado tiene que ser aplicado con papeles Si-C calibrados en 100, 180, 320, 500, 600, 1000, 1200.

El pulimiento requiere utilizar los papeles Si-C calibrados por encima de la maya 600 mezclado con agua, seguidamente se utiliza una pasta de diamante de maya 14,000 con un lubricante especial para la obtención de superficies lisas, este proceso obtiene sustratos finalizados con acabados de espejo. Es necesario que la superficie del sustrato tenga un acabado espejo, de no ser así el atenuado en la superficie mineral caería sobre la superficie del sustrato y esta formaría un ángulo oblicuo dejando así un efecto sombreado que deja en evidencia la rugosidad superficial del material. Las capas lisas mejoran la resistencia al desgaste en gran manera, en cambio las altas densidades de micro proyecciones generaran una superficie áspera que puede ser desgastada de una forma sencilla mientras esta se desliza obteniendo un fallo enorme.

Se requiere limpieza extrema, se realiza mediante la desgasificación ultrasónica, enjuague, calentamiento a muy alto vacío, y desengrasado. El proceso de desgasificación elimina las burbujas suspendidas de gases disueltos en el líquido solvente antes de su utilización para el desengrasado ultrasónico.

Detalles experimentales

Para el recubrimiento DLC en un sustrato de cristal se llevó a cabo mediante el uso del resultado de micro espectroscopia Raman. La combinación de híbridos de carbón sp² y sp³ forman las capas DLC. La diferencia existente entre el sp² y sp³ es la contribución micro cristalina de los átomos, el sp² está aproximadamente en los 1,580 cm⁻¹ y el sp³ en 1,355 cm⁻¹. Al medir la micro dureza de los materiales se concretó que la composición se encuentra en 3,200 Hv.

¹ Ramón Andrés Díaz Valladares Dr. es director del Departamento de Investigación e Innovación de la Universidad de Montemorelos, Montemorelos, Nuevo León. rdiaz@um.edu.mx

² La Ing. Loeli Jacinto Ramírez es Investigadora en la Universidad de Montemorelos, Montemorelos, Nuevo León. loelijr@um.edu.mx (autor correspondiente)

³ El Ing. Eliezer Guzmán Carballo es Investigador en la Universidad de Montemorelos, Montemorelos, Nuevo León. eliezer.gzmc@gmail.com

⁴ El MC. Gilberto Enoc García Acosta es Investigador de la empresa 3GHerramientas S.A. de C.V., Monterrey, Nuevo León. gilberto.garcia@3gherramientas.com

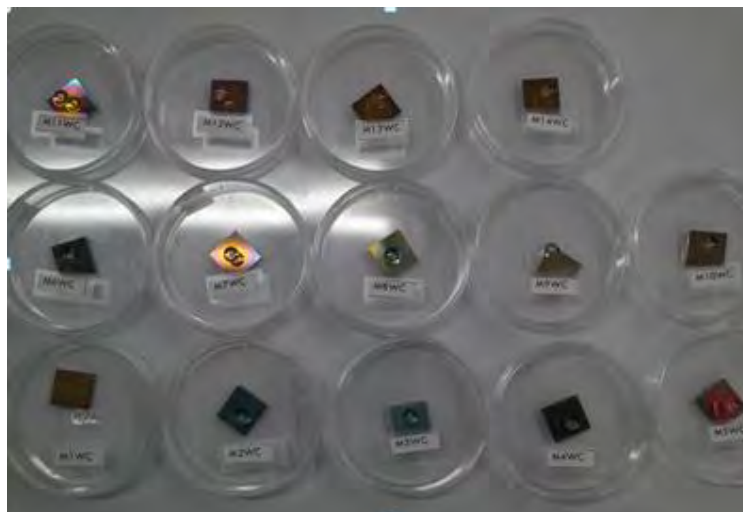


Figura 1. Muestras de laboratorio conservadas en envases plásticos.

El proceso de deposición química de vapor es realizada mediante plasma (Plasma-enhanced chemical vapour deposition) – PECVD. Este proceso ayuda a la protección o la reestructuración superficial de piezas metálicas; una de ellas son las películas tipo SiO_2 , estas han sido aceptadas sobre artículos antiguos de plata, hierro y bronce, toman la forma de núcleos en contra de agentes químicamente malignos.

Las capas de carbono tipo diamante (DLC) se han aplicado por medio de PECVD de formas distintas, colocando algunos de los sustratos arriba de un electrodo eléctricamente impulsado o conectando un electrodo en tierra. La finalidad es la de desarrollar una superficie que sea eficiente para proteger contra los efectos de las atmósferas químicamente agresivas, al igual esta distingue los efectos sobre la estética de los artefactos. Las evaluaciones mostraron cambios de color de los recubrimientos superficiales, estas se llevaron a cabo de microscopía óptica y algunas mediciones colorimétricas. Para la evaluación de reversibilidad de la capa DLC se llevó a cabo un tratamiento de agua con plasma de oxígeno el cual presentó resultados positivos.

Para las películas DLC fue utilizado el proceso PECVD del reactor plasmático de capacitancia, el cual se acopló de manera asimétrica y es sustentado por la frecuencia 13.56 MHz suministrado por la energía RF que va unida a un electrodo superior. Los recubrimientos de capa de carbono de tipo diamante DLC fueron añadidas sobre aleaciones a base de cobre y los parámetros del proceso fueron los siguientes:

- (1) Proporciones CH_4/H_2 del flujo.
- (2) Modos de RF; el electrodo debe estar en conjunto con los sustratos, impulsados o el electrodo conectado a tierra.

A la configuración del electrodo superior; se determina como el modo catódico, y a la otra se le determina como modo anódico. En el modo anódico el sustrato es sometido a un bombardeo iónico a bajos niveles de energía. La deposición se generó mediante una potencia de 50 W; tanto que el sustrato se mantuvo a una temperatura de 300 K°. La deposición tiene una variación de entre 5 y 120 minutos, con un grosor de películas de hasta 40 nm. El crecimiento se daba aproximadamente en 8 nm/minuto.

La cámara inició con una presión de 10^{-6} mbar, y el total de la presión de trabajo era dependiente de la corriente del gas, aproximadamente en 10^{-1} mbar. Los gases utilizados en la deposición contaban con un grado de pureza de 5.0. La reversibilidad de las películas DLC se evaluaron con una prueba de agua fuerte en un plasma de oxígeno durante un lapso de tiempo entre 1 y 2 minutos; determinada de acuerdo al grosor de la película DLC. Muchas de las pruebas se realizaron sobre aleaciones de base cobre y que han sido sometidas de forma artificial, tienen un tanto parecido a los artefactos arqueológicos, ya sea en la pátina y el bulto. Gracias a su parecido pueden ser adaptados con los parámetros de deposición para la obtención de capas DLC que no altere la estética de los artefactos y sean eficientes para la protección requerida.

Los recubrimientos DLC han probado ser una gran opción para la disminución del desgaste en varias aplicaciones. Se estima que para la obtención de un emparejamiento exitoso en el campo ortopédico es necesario investigar algunos factores que sean de relevancia y no hayan sido tratados de manera consistente, algunos de estos son; la estabilidad y adherencia y el desempeño de las capas. Un aspecto importante y de gran relevancia son las pruebas que se requieren, como lo son; las pruebas de desgaste realizadas in vitro, las pruebas de corrosión

adecuadas en las interfaces y las inter capas, estas para verificar la estabilidad general a largo plazo de los recubrimientos DLC sobre las superficies de los implantes del cuerpo humano.

Fue necesario realizar una aleación biomédica para implantes CoCr28Mo6, mediante el proceso de deposición química de vapor activada por plasma. Algunas películas de tantalio fueron introducidas mediante un proceso de chispas utilizando un magnetrón. Las pruebas de desgaste llevadas a cabo en implantes cubiertos y descubiertos; de igual forma se realizó en una solución fisiológica, con un ciclo de articulación de hasta 101 millones de repeticiones, alcanzando una amplitud de $\pm 2^\circ$ y $-3 / + 6^\circ$ a intervalos sucesivos a una precarga de 1200 N. Los análisis gravimétricos fueron usados en los implantes con espectrometría óptica de emisión plasmática acoplada de modo inductivo (ICP-O) al igual que con análisis de microscopia electrónica de barridos en corte transversal (SEM). El resultado indicó que los recubrimientos DLC en las superficies con inter capas de tantalio no contaminado tuvieron un mejor rendimiento sin ninguna falla mecánica o corrosiva. En cuanto a la tolerancia de las inter capas en relación a la contaminación, con límites para el inicio de los modos de fallas potenciales. Se determinó que las fallas mecánicas son el aspecto más peligroso y esta se encuentra relacionada con un mecanismo interruptor, de la fase α - β de tantalio y es inducido por niveles de oxígeno crecientes.

Lo observado en esta investigación sobre la estabilidad del tantalio sugiere decantarse por los recubrimientos DLC en superficies de articulación en implantes así como fueron presentados. Si no existe contaminación el tantalio se encarga de dar una estabilidad de adherencia excelente en las capas DLC sobre articulaciones CCM, estas no tienen un desgaste significativo. En conclusión se determina que la fase amorfa de las inter capas manifiestan una respuesta viable para la adherencia de los recubrimientos DLC sobre los implantes ortopédicos CCM; siempre y cuando el control se mantenga de forma estricta en cuanto a la contaminación. (Thorwarth, Kerstin et al. 2014)







Para las estructuras DLC se depositaron en ellas un sistema de tipo UVN-75R1 acoplado con dos magnetrones de RF, estas con una deposición química de vapor acoplada por plasma. Esta configuración ayuda a la preparación de diferentes tipos de estructuras como; los compuestos, estructuras graduadas o estructuras de capas múltiples; utilizando los métodos de deposición y el magnetrón de chisporroteo. Nuevos diseños de arquitectura de recubrimientos fueron añadidos ya que la adhesión de las películas DLC en los sustratos metálicos es escasa. En este caso la técnica del magnetrón fue requerida para la obtención de adherencia de la capa de atenuación FGS y la técnica PECVD para fabricar la parte bio-funcional superior de la película DLC.









Por otra parte la capa de atenuación FSG se preparó por medio de chisporroteo desde dos metas: carburo de titanio (TiC) y titanio (Ti). Sus objetivos se fijaron en el cátodo vertical y en el horizontal. Al inicio el sujetador del sustrato se colocó en forma paralela al Ti, a una separación de 50 mm. Al llevarse a cabo el proceso de deposición fue desplazado hacia el carburo de titanio dado por un movimiento planetario.

Se colocó de cinco formas distintas el sujetador rotativo con el objetivo de la fabricación de una estructura con un gradiente de composición (Ti_xTi_{1-x}) terminado con una superficie de TiC. Acabo el tiempo de 15 minutos aproximadamente de co-chisporroteo, se extrajo una capa de 30 nm de grosor, y la capa funcional Ti_xTiC_{1-x} obtuvo una composición graduada.

Resultados

La investigación tenía como objetivo depositar recubrimiento de películas delgadas de carbono tipo diamante (DLC) mediante la técnica del magnetrón de chispas por radiofrecuencia. Al aplicar este proceso muchos parámetros se alteraron para afinar las propiedades de las películas delgadas en el método Taguchi. El resultado arrojó que el contenido de enlaces de carbono sp^3 descendían conforme al efecto de la temperatura del sustrato. Al finalizar la dureza de la capa variaba de entre 13.2 a 22.5 GPa, y la RMS se mejoró de forma considerable al disminuir la presión del chisporroteo.

código	imagen	Nivel Rugosidad	código	imagen	Nivel Rugosidad
M1WC		0.2009 μ m	M8WC		0.1081 μ m
M2WC		0.3252 μ m	M9WC		0.0828 μ m
M3WC		0.2756 μ m	M10WC		0.0396 μ m

M4WC		0.6172 μ m	M11W C		0.1879 μ m
M5WC		0.3545 μ m	M12W C		0.1587 μ m
M6WC		0.0689 μ m	M13W C		0.2832 μ m
M7WC		0.1344 μ m	M14W C		0.4138 μ m

Cuadro 1. Muestras de las herramientas de corte analizadas

El rechazo del agua en las películas depositadas DLC fue mejorada significativamente con el disparo del contenido de uniones sp³ y el ángulo de contacto aumento en comparación con que no contaba con recubrimiento a razón de 1.45 veces. La variabilidad del índice de refracción fue de 1.95 a 2.1=600 nm. La obtención de los resultados conlleva a que el grosor aumenta en proporción directa a la reflectancia. La película DLC que se expone a una potencia de 150 W de radio frecuencia tiene una gran capacidad de transmisión (> el 81%) y un promedio bajo de capacidad de reflectancia (<9.5%) en longitudes de onda (a $\lambda = 400-700$ nm).

En la investigación se usaron los métodos Taguchi para el diseño de experimento en el cual se depositaron películas DLC, estas fueron aplicadas en el sustrato de cristal D263T a temperatura ambiente por el sistema de chisporroteo del magnetrón de radiofrecuencia, con la finalidad que era el polvo de diamante artificial de 3 pulgadas de diámetro y con una fuente de plasma de argón en el magnetrón. El polvo de diamante fue sintetizado de forma sencilla con una elevada cantidad de uniones de sp³ en la película delgada, puesto a bajas temperaturas por el método usado de chispas y de los polvos de diamante nano-cristalinos.

Las uniones de sp³ dependen de la energía de los iones mientras se lleva a cabo la deposición. Las películas DLC fueron depositadas por el uso de la distancia de trabajo, el tiempo de deposición, la potencia de chispas y la presión del chisporroteo, estas se identificaron como los parámetros generales de deposición. Durante el proceso de chispas el calor del sustrato se relaciona con el coeficiente de termalización; es la equivalencia de la energía de las partículas en el sustrato con la energía que se espera obtener. Al usar la técnica XPS se extraen resultados cuantitativos de la composición de la película DLC que es químicamente específica con los elementos usados.

El resultado de los experimentos de las capas de recubrimiento W-aC:H sobre rodillos, indicó que se puede aumentar la vida en fatiga de los rodamientos en función con condiciones bajas en lambda. La razón es el pulimiento de las carreras para obtener un acabado tipo espejo. Estas capas (W-aC:H) han demostrado que tienen la suficiente potencia para limpiar las protuberancias que se forman sobre las mellas dadas por partículas metálicas.

Los resultados por la aplicación de pulimiento los baleros recubiertos por las capas W-aC:H en sus rodillos soportan los daños por rebabas y el L₁₀ no es alterado estadísticamente. (Eckels et al. 2013)

En el estudio se investigaron las propiedades tribológicas, de corrosión y mecánicas del DLC que se depositaron sobre acero M2 a diferentes temperaturas. (Agah, K et al. 2013) Esto generó un resultado negativo dando un mal funcionamiento al aplicar 500 °C y al aplicarle 600° arrojó valores más bajos de coeficiente de fricción y de resistencia. La comparación de estas con el recubrimiento original que se trataron a los 300°C llevó a la disminución de los coeficientes de fricción. Luego del tratamiento de reblandecido aplicado durante una hora a temperaturas variantes entre 200 y 600°C, se notó un desprendimiento de la capa de recubrimiento al esta alcanzar los 500°C y a los 600°C solamente hubo algunas grietas y peladuras en la capa. Por otro lado las pruebas realizadas a la polarización potencio-dinámica dieron como resultado que la resistencia de corrosión disminuyo y la tasa de corrosión subió al amentar la temperatura de reblandecido.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Fueron recubiertas placas de titanio por el método PECVD (Plasma-enhanced chemical vapour deposition) por encima de un sustrato de cristal D263T a temperatura ambiente por medio de un objetivo de polvo de diamante

utilizando la técnica del magnetrón de chispas RF, al aplicarla se alteraron algunos parámetros del proceso para mejorar las propiedades de las películas delgadas con el método Taguchi.

Conclusiones

El método XPS fue usado para la obtención de resultados cuantitativos de la película DLC (sp²-sp³). Las operaciones del pico C1s para la película DLC se obtuvo por medio de una curva XPS que se ajustó al utilizar los métodos de las tres curvas. El área de los picos se estima conforme a cada fase aplicada, ya que el sp³ se estimó mediante la proporción del pico de diamante por encima de la sumatoria de las áreas de cada pico de diamante, los enlaces de oxígeno-carbono y el grafito.

Referencias

Agah, K. Mikaili; Ghoranneviss, M.; Salem, M. K.; Barzegaran, S.; Elahi, A. Salar; Mohammadi, S.; Arvin, R. Coating stainless steel with diamond-like carbon using the hot filament chemical vapor deposition system, and its effects on fusion devices. *Radiation Effects & Defects in Solids: Incorporating Plasma Techniques & Plasma Phenomena*. Sep2013, Vol. 168 Issue 9, p717-723. 7p. DOI: 10.1080/10420150.2013.792813.

Thorwarth, Kerstin; Thorwarth, Götz; Figi, Renato; Weisse, Bernhard; Stiefel, Michael; Hauert, Roland. On Interlayer Stability and High-Cycle Simulator Performance of Diamond-Like Carbon Layers for Articulating Joint Replacements. *International Journal of Molecular Sciences*. Jun2014, Vol. 15 Issue 6, p10527-10540. 14p.

Eckels, M.; Kotzalas, M. N.; Doll, G. L. Attaining High Levels of Bearing Performance with a Nanocomposite Diamond-Like Carbon Coating. *Tribology Transactions*. May/Jun2013, Vol. 56 Issue 3, p410-416. 7p. DOI: 10.1080/10402004.2012.756567.