

## eReader: un recurso informático para la enseñanza de sistemas operativos

Dr. Nelson Javier Cetz Canché<sup>1</sup>, M.A. María del Carmen Vásquez García<sup>2</sup>, Dr. Jorge Alberto Ceballos García<sup>3</sup>  
Dr. Isaías Hernández Rivera<sup>4</sup>, Mtro. Héctor Manuel Yris Whizar<sup>5</sup>

**Resumen:** Un ebook es un libro en formato electrónico o digital. Está confeccionado para ser leído en cualquier tipo de computadora, teléfonos móviles o en dispositivos específicos como los lectores de tinta. Gracias al constante avance de la tecnología, hoy en día aportan tres cosas principales a la educación: funcionalidad, flexibilidad y control de los contenidos. En este trabajo se plantea adoptar una aplicación móvil, para apoyar a estudiantes de la Licenciatura en Informática Administrativa, en la asignatura de Sistemas Operativos de la DAIS-UJAT, de tal manera que puedan acceder a los contenidos a cualquier hora y en cualquier lugar. El proceso de investigación para este estudio se abordó desde un enfoque cualitativo y para el desarrollo de la aplicación se asumió el modelo sistémico PRADDIE.

**Palabras clave.** Ebook, Modelo PRADDIE, TIC.

### INTRODUCCIÓN

Actualmente la mayoría de estudiantes universitarios tiene algún dispositivo móvil con conexión a Internet, estas herramientas se están convirtiendo en la primera alternativa para localizar cualquier contenido en la Red, incluyendo a los educativos. El aprendizaje móvil irrumpe con fuerza en los contextos de la educación, en donde se descubren nuevas vías de apoyo al estudio. Por un lado, se presenta como una herramienta que hace posible el aprendizaje permanente y, por otro, como un entorno virtual personalizado y cotidiano en el que la comunidad educativa se abastece de contenidos de aprendizaje.

La utilización de estos dispositivos en el entorno educativo consigue que el proceso de enseñanza-aprendizaje se modifique para adaptarse a los escenarios que proporciona este entorno virtual. En consecuencia se convierten en espacios de comunicación que permiten el intercambio de información y que harían posible, según su utilización, la creación de un contexto de enseñanza y aprendizaje en el que se facilitara la cooperación de profesores y estudiantes, en un marco de interacción dinámica, a través de unos contenidos culturalmente seleccionados y materializados mediante la representación, y los diversos lenguajes que el medio tecnológico es capaz de soportar Sigalés (2002).

Ahora bien un ebook es un libro en formato electrónico o digital. Está confeccionado para ser leído en cualquier tipo de computadora o en dispositivos específicos como los lectores de tinta electrónica e incluso, en computadoras de bolsillo o teléfonos móviles.

Por lo mismo se considera importante el uso de dispositivos móviles e inteligentes para la educación, ya que dichos aparatos, gracias al constante avance de la tecnología, hoy en día aportan tres cosas principales a la educación: Una de ellas son las características que ofrecen estos, tales como la funcionalidad y la usabilidad, otro es el poder cubrir las necesidades del usuario como privacidad, flexibilidad, diversión y por último control en el aprendizaje del contenido.

### DESARROLLO

Los avances tecnológicos móviles cada día están ayudando a llevar aprendizaje a más personas, minimizando el esfuerzo y los costos. Se están volviendo más personales debido a que permiten un alto grado de interactividad entre el contenido y el usuario. Los Smartphone pueden convertirse en una herramienta educativa con sus aplicaciones, ya

<sup>1</sup> Dr. Nelson Javier Cetz Canché es Profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. nelson.cetz@ujat.mx (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> M.A. María del Carmen Vásquez García es Profesora investigadora de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. maria.vazquez@ujat.mx

<sup>3</sup> Dr. Jorge Alberto Ceballos García es Profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. jorge.ceballos@ujat.mx

<sup>4</sup> Dr. Isaías Hernández Rivera es Profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. isaias.rivera@ujat.mx

<sup>5</sup> Mtro. Héctor Manuel Yris Whizar es Profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. hector.yris@ujat.mx

que son fuente de información, de aprendizaje y actitudes que ofrecen la posibilidad de innovar la metodología educativa, Patten (2006).

En este trabajo se plantea adoptar una aplicación móvil también llamada ebook, que aprovechando las ventajas de las TIC, y refiriéndose en específico a estudiantes de la Licenciatura en Informática Administrativa, en la asignatura de Sistemas Operativos de la DAIS-UJAT, puedan acceder al contenido de la asignatura, a cualquier hora y en cualquier lugar donde tengan acceso a este medio tecnológico, por otra parte se pretende aprovechar el uso de los dispositivos móviles que los estudiantes manejan en su quehacer cotidiano.

El método de diseño instruccional empleado para el análisis y diseño de la aplicación móvil es el modelo sistémico PRADDIE, ya que este es un modelo muy simplista que sirve para desarrollar cualquier tipo de entrenamiento, esta simplicidad del modelo se vuelve importante si se piensa en lo que necesita realizar un equipo de personas que no tienen una formación en tecnología instruccional Cookson (2002). Este modelo puede crear una visión compartida del proceso que se tiene que seguir para desarrollar un programa o un curso y para entender las relaciones entre cada una de las etapas de este proceso. Las fases son las siguientes:

- La etapa de Pre-análisis contempla construir el marco general para la aplicación específica del diseño instruccional.
- En el Análisis se clarificara el problema, se identificarán las necesidades de los alumnos y su contexto, se seleccionan las soluciones y se define el objetivo de la instrucción.
- El Diseño tiene como propósito dividir el tema en sub-temas, se agrupan los sub-temas en módulos, se eligen los medios y los métodos. Se delinearán las características del producto en base a las necesidades de los individuos, determinando la teoría de aprendizaje que permitirá el desarrollo del producto, los objetivos de aprendizaje que se desean alcanzar y los elementos tecnológicos que determinarán el uso adecuado del producto.
- En el Desarrollo se especifican los contenidos que contribuyen al entrenamiento de la audiencia de estudio, los medios tecnológicos que se usarán y tecnología asociada a ellos.
- En la fase de Implementación el material es usado por la audiencia objeto en el ambiente real con la intención de verificar su funcionalidad.
- La Evaluación permitirá medir el éxito del material, haciendo una comparación entre el desempeño original de la población antes de someterse a entrenamiento y el desempeño posterior al mismo.

Para el desarrollo de una aplicación móvil es necesario utilizar un modelo que facilite la elaboración y desarrollo de la misma, se utilizó el modelo Mobile-D, ya que es un modelo de diseño ágil, permitiendo el desarrollo de la aplicación móvil en un periodo de tiempo corto.

El proceso de investigación para este estudio se basó en el enfoque cualitativo, ya que su elaboración dependió de la observación y exploración de un entorno que no había sido indagado. La investigación cualitativa supone la recogida, análisis e interpretación de datos que no son objetivamente mensurables, es decir, que no pueden sintetizarse en forma de números. Sin embargo, esto no implica una falta de objetividad de los resultados obtenidos a través de la investigación cualitativa. Las técnicas cualitativas se utilizan en investigaciones exploratorias, es decir, aquellas que tratan de recoger información más amplia y general para centrar el objeto de estudio o reflejar una situación concreta Hernández (2003).

Para conocer el contexto del grupo objeto (audiencia) y sus necesidades, se procedió a la aplicación del instrumento de cuestionario el cual nos permitió conocer su contexto y sus necesidades. De la población de estudio que lo conforman 42 alumnos, se analizaron 3 aspectos principales que son:

- El tiempo extra-clase que tienen disponible para la asignatura y los tipos de contenidos más usuales en la asignatura de Sistemas Operativos.
- Su disponibilidad de acceso a tecnologías de información, conectividad y las características de los equipos celulares a los tienen acceso.
- Sus preferencias de aprendizaje, con el fin de determinar si se inclinan hacia el uso de las tecnologías.

El 100% de total de la población tiene acceso a un dispositivo móvil, de los cuales 95% cuenta con servicio de internet, a su vez el 92% navega frecuentemente más de tres horas en internet al día, de los cuales 42 % navega diariamente de 2 a 3 horas y el 50% navega de 4 a 5 horas al día. Así mismo, los resultados manifiestan que el 100% estiman que las herramientas móviles asociado con la lección y práctica, impartidas por el profesor al frente es una opción para reforzar su proceso de aprendizaje; y además el 96 % están dispuestos a probar otra forma de tomar las clases de una manera más dinámica que la actual.

El sistema Operativo que más posee el alumnado encuestado es el Android, correspondiente al 84%, seguido por el Windows móvil con el 8%, detrás de ellos Symbian con 4%, Black Berry con 2% y por último el ios con 2%.

En la Figura 1 se muestra una interfaz de la aplicación, con la cual el usuario puede interactuar de manera amigable y de rápido acceso a la información.

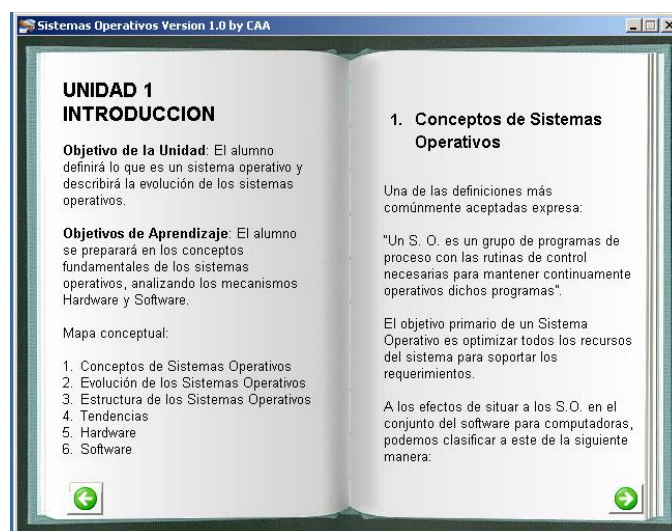


Fig. 1 Pantalla de interfaz de la aplicación.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el contexto pedagógico las tecnologías usadas para la educación se están convirtiendo en una herramienta fundamental, beneficiando a un universo cada vez más grande de usuarios. Una de las grandes ventajas de los dispositivos móviles es la capacidad de interactuar entre ellos, utilizando redes inalámbricas y empresas de telefonía celular que proporcionan el servicio de Internet a sus usuarios, esto ha permitido dar origen a un nuevo paradigma educativo llamado Mobile Learning, esto es el conjunto de prácticas metodológicas de enseñanza y aprendizaje mediante la tecnología móvil. Esta revolucionaria idea está ocasionando gran impacto en el ámbito tecnológico y pedagógico ya que brindan nuevas formas de aprendizaje y facilitan la posibilidad de una mayor interacción, integración y motivación para el usuario, en este caso los alumnos.

Esta nueva generación de usuarios, ha modificado su forma de vida, desde el modo en que se relaciona con las personas por medio de las redes sociales conocidas en la actualidad, hasta la manera de cómo aprender en el ámbito educativo por medio de los dispositivos móviles transformando así los métodos de enseñanza tradicionales.

En esta misma línea, los estudios de Escofet, García y Gros (2011), enfatizan la necesidad de revisar las formas de aprender y crear conocimiento en la Universidad, y que algunos principios para el futuro del aprendizaje a este nivel serían: aprendizaje independiente, estructuras horizontales, aprendizaje en red, e instituciones de aprendizajes deslocalizadas, éste último hace referencia a que el uso de dispositivos móviles permiten un acceso constante a contenidos y actividades; y las fronteras espacio-temporales de acceso a la Universidad se irán diluyendo. Sin embargo, para acercar a los alumnos hacia nuevas culturas de aprendizaje constituye un gran desafío; recae en el profesorado ser guía u orientador para el uso apropiado de la comunicación y las fuentes de información académicas.

Lo anterior, conlleva a enriquecer los procesos educativos con recursos de las tecnologías de información y comunicación (TIC).

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bausela, E. "La universidad de la sociedad real, usos de internet en Educación Superior. Revista de la Educación Superior. Vol.XXXVIII (3), N°151", 2009, consultada por Internet el 4 de Febrero de 2014. Dirección de Internet: <http://publicaciones.anui.es/revista/151/6/1/es/la-universidad-en-la-sociedad-red-uso-de-internet-en-educacion>.
- Cookson, P. "Elementos de Diseño Instruccional para el Aprendizaje Significativo en la Educación a Distancia". México. Universidad de Sonora, 2009.
- Escamilla, JG. "Selección y uso de Tecnologías Educativas". México: Trillas, 2005.
- Escofet, A., Gros, B. y García, I. "Las nuevas culturas de aprendizaje y su incidencia en la Educación superior". Revista Mexicana de Investigación educativa. Vol.XVI, N°51. México, 2011.
- García, L. "La Educación a Distancia, de la Teoría a la Práctica". México, 2001.
- Garrison, D. "El e-learning en el siglo XIX. Octaedro". España, 2005.
- Gallego, D. "Profesión y docencia: el nuevo perfil de la profesión docente". Educared. España, 2005.
- Granger, J. "La transformación de los sistemas educativos". Educared. España, 2005.
- Hernández, S. " Metodología de la Investigación". Editorial McGraw-Hill/Americana. México, 2003.
- Hernández, R. (1993). Módulo Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa (Bases sociopsicopedagógicas), ILCE, México. Recuperado el 22 de Mayo de 2006 en <http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/Lectura%201%20Teor%EDas.pdf>.
- Marqués, P. (2011). Multimedia educativo: clasificación, funciones, ventajas, diseño de actividades. (documento en línea) <https://posgradouat.files.wordpress.com/.../multimedia-educativo.pdf>.
- Patten, B., Sanchez, I.A., & Tangney, B. "Designing Collaborative, constructionist and contextual application for handheld devices", Computers & Education, Vol 46,pp. 294-308. 2006.
- Pablos, J. "Algunas reflexiones sobre las tecnologías digitales y su impacto social y educativo". Quaderns digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad, 51, 2008. Consultado el día 30 de abril de 2008. Dirección de Internet: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2566547>.
- Perkins, D. "La escuela inteligente". Barcelona. Gedisa, 1995.
- Prensky, M. "Nativos e inmigrantes digitales". España. Albatros S. L. 2001.
- Salz y Moranz . The Everything Guide to Mobile Apps: A Practical Guide to Affordable Mobile App Development for Your Business. Estados Unidos. Adams Media Corporation. 2013.
- Sigalés, C. " El potencial interactivo de los entornos de enseñanza y aprendizaje en la Educación a Distancia en M.G." Ortíz y M.S. Pérez (comps.). Hacia la construcción de la sociedad del aprendizaje. México. Universidad de Guadalajara. 2002.
- Yukavetsky, G. "La elaboración de un módulo instruccional, preparado para el centro de competencias de la comunicación". Universidad de Puerto Rico, 2010. Consultada por Internet el 4 de Diciembre de 2013. Dirección de Internet: [http://ccc.uprh.edu/download/modulos/CCC\\_LEDUMI.pdf](http://ccc.uprh.edu/download/modulos/CCC_LEDUMI.pdf).

## Guía didáctica multimedia para el proceso educativo en el aula

Dr. Nelson Javier Cetz Canche<sup>1</sup>, Mtro. Oscar Alberto González González<sup>2</sup>, Mtro. Eduardo Cruces Gutiérrez<sup>3</sup>  
Mtro. Arturo Corona Ferreira<sup>4</sup>, Dr. Juan de Dios González Torres<sup>5</sup>

**Resumen.** Los CD interactivos son herramientas flexibles, innovadoras y de gran impacto que actualmente, se destacan en el mercado multimedia, presentando contenidos de: sonido, texto, imágenes, movimiento, video, entre otros, destinados a ser ejecutados principalmente en las computadoras. Este trabajo presenta un material educativo multimedia para la enseñanza de biología en la educación telesecundaria. El objeto de aprendizaje resultante incluye elementos que permiten al estudiante familiarizarse con los temas antes de estudiarlos en el aula, la investigación se implanta dentro de un enfoque mixto ya que combina lo cualitativo y cuantitativo. Para el desarrollo de la aplicación se adoptó el modelo sistémico ADDIE.

**Palabras clave.** Objeto de Aprendizaje, Modelo ADDIE, TIC.

### INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se han convertido en importante apoyo para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad, han permitido superar múltiples barreras de la Educación, proporcionando una mejora continua al conocimiento, tanto de profesores como alumnos, Joyce y Weil (1985). El software educativo como medio de enseñanza resulta eficiente auxiliar del profesor en la preparación e impartición de las clases, ya que contribuyen a una mayor ganancia metodológica y a una racionalización de las actividades del profesor y el alumno, Fernández (2010).

Por lo tanto, su característica general más importante, según Holmberg (1985), se basa en la comunicación indirecta, principalmente, pues con el uso de las nuevas tecnologías de la comunicación y la información, la comunicación propicia la interactividad y se realiza al mismo tiempo o en el transcurso del proceso de enseñanza-aprendizaje, el alumno se encuentra a cierta distancia del docente, ya sea durante una parte, la mayor parte o incluso todo el tiempo que dure el proceso de aprendizaje.

Los sistemas multimedia se caracterizan por su capacidad para integrar todos los elementos o lenguajes de comunicación pertenecientes a los campos de la percepción acústica y visual, es decir, voz, texto, gráficos, vídeo, música, imágenes, animación, etc. En la actualidad prácticamente todo el software comercial está basado en una estructura multimedia, incluso se puede decir que el gran auge que ha tenido Internet, se debe principalmente a que los programas de Navegación han incorporado estos recursos.

Así, la vertiginosa fusión de las Tecnologías de la Información en los ámbitos educativos, ha pasado a ser un argumento reconocido, analizado y seriamente estudiado a favor de los cambios en la formación y la educación. Ahora bien, no se puede pensar que la simple incorporación de estos medios, sin una selección previa basada en un criterio sólido, favorece el tipo de aprendizaje que se pretende.

### DESARROLLO

Las nuevas tecnologías pueden hacer aportaciones fundamentales para crear condiciones de aprendizaje de otro modo, difíciles de conseguir. Estos medios posibilitan una interacción y un ritmo de aprendizaje individuales, a la

<sup>1</sup> Dr. Nelson Javier Cetz Canché es Profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. nelson.cetz@ujat.mx (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> Mtro. Oscar Alberto González González es Profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. oscar.gonzalez@ujat.mx

<sup>3</sup> Mtro. Eduardo Cruces Gutiérrez es Profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. eduardo.gutierrez@ujat.mx

<sup>4</sup> Mtro. Arturo Corona Ferreira es Profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. arturo.corona@ujat.mx

<sup>5</sup> Dr. Juan de Dios González Torres es Profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. juan.gonzalez@ujat.mx

vez que generan de modo realista las situaciones apropiadas sobre las que el alumno puede actuar. Este trabajo propone adoptar una guía didáctica multimedia con el propósito de favorecer la aprehensión de conocimientos de los contenidos temáticos de la asignatura de biología impartido en la escuela telesecundaria Guadalupe Victoria, del municipio del centro de Villahermosa, Tabasco. Su diseño integra diversas actividades, ilustraciones y prácticas, permitiendo al alumno su introducción paulatina en la utilización de la herramienta, para alcanzar el máximo aprovechamiento.

El modelo utilizado para el desarrollo de la aplicación fue el modelo ADDIE, un proceso de diseño instruccional interactivo, en donde los resultados de la evaluación formativa de cada fase pueden conducir al diseñador instruccional de regreso a cualquiera de las fases previas. Sirve de referencia para producir una variedad de materiales educativos de acuerdo con las necesidades estudiantiles, asegurándose así la calidad del aprendizaje, refiriéndose a lo que dice Yukavetsky (2010).

ADDIE se conforma de los nombres de cada una de sus fases Sarmiento (2004), la fase de Análisis es la base para el resto de las fases de diseño instruccional. Durante esta fase se debe definir el problema, identificar el origen del problema y determinar las posibles soluciones. La fase de Diseño implica la utilización de los resultados de la fase de Análisis para planear una estrategia para el desarrollo de la instrucción. Durante esta fase, se debe delinear cómo alcanzar las metas educativas determinadas durante la fase de Análisis y ampliar los fundamentos educativos. En la fase de Desarrollo se generaran los planes de las lecciones y los materiales de las mismas. Durante esta fase se desarrollará la instrucción, todos los medios que serán usados en la instrucción y cualquier documento de apoyo. La fase de Implementación se refiere a la entrega real de la instrucción, ya sea en el salón de clases, en laboratorios o en computadora. El propósito de esta fase es la entrega eficaz y eficiente de la instrucción. Por último, la fase de Evaluación mide qué tan eficaz y eficiente es la instrucción. En la Figura 1 se muestra el modelo ADDIE.

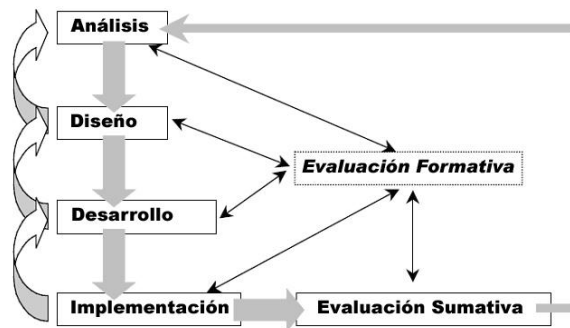


Fig. 1 Fases del modelo de diseño instruccional ADDIE.  
Fuente: (Steven J. McGriff, Instructional Systems, 2000).

La investigación se adaptó bajo un enfoque mixto ya que combina lo cualitativo y cuantitativo, incluyendo la perspectiva de los alumnos de la telesecundaria, pues es importante conocer las opiniones de interés de estos a partir de la premisa de que la conceptualización, explicación y evaluación de los hechos se desarrollen adecuadamente, para la recolección de datos se utilizaron la entrevista y la encuesta. La entrevista se aplicó al profesor de la asignatura, para obtener información sobre el contenido de la misma.

Para conocer el contexto del grupo objeto (audiencia) y sus necesidades, se procedió a la aplicación del instrumento de cuestionario el cual permitió conocer su contexto y sus necesidades. De la población de estudio que lo conforman 36 alumnos, se analizaron 4 aspectos principales, que son las siguientes:

- Opinión del alumno: Se define como el interés del alumno en tener a la mano una guía que le permita hacer uso adecuado del material contenido en asignatura de biología.
- Opinión del docente: Corresponde a la sugerencia de realizar un software que capte la mayor atención del alumno, de forma que tenga la oportunidad de interactuar lo mayor posible.

- Experiencia en la currícula: De acuerdo a esto, enfocarse en atributos que mayor atención requieran.
- Diseño Instruccional: Es el entorno tecnológico que permita canalizar los procesos de enseñanza – aprendizaje a través de las herramientas de apoyo.

El 100 % de la población encuestada, dijo tener acceso a una computadora, con al menos las siguientes características, presentadas en la tabla 1.

<b>Hardware</b>
Procesador con velocidad superior a 1.3 GHz.
4 Gb de RAM.
4 GB de espacio disponible en el disco duro para la instalación.
Monitor con resolución de 1024 x 768, con tarjeta de vídeo de 16 bits.
Unidad de DVD-ROM.
<b>Software</b>
Windows XP profesional con Service Pack 3, Windows 7 con Service Pack 1.
Office 2007, Office 2010, Office 2013.
Adobe Flash Player 10 y Adobe Flash Player 11.

Tabla 1. Características de las computadoras de los alumnos.

Así mismo, los resultados manifiestan que el 75 % estiman que las guías interactivas asociado con la lección y práctica, son una opción para reforzar su proceso de aprendizaje; y además el 76 % están dispuestos a probar otra forma de tomar las clases de una manera más dinámica que la actual. En la figura 2 se presenta la pantalla de la herramienta multimedia.



Fig. 2. Pantalla donde se muestra el temario de la herramienta.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El rápido desarrollo de las nuevas tecnologías, ejercen un gran impacto en las formas de aprender. Aprender utilizando las Tecnologías de Información y Comunicación requiere de planteamientos metodológicos distintos a la sola adquisición de contenidos.

Considerando que el conocimiento no es un simple proceso de transmisión de datos y memorización, si no, que es un proceso de exploración e interacción individual y social; podemos decir que debe ser un medio que apoye el proceso enseñanza – aprendizaje, de elevar la calidad de dicho proceso, cumplir la función como auxiliar didáctico adaptable a las características y necesidades de los alumnos, además de representar un eficaz recurso que motiva al alumno, inclinándolo su interés ante nuevos conocimientos e implementar un mayor dinamismo a las clases, enriqueciéndolas y elevando la calidad de la educación.

Con la elaboración de la aplicación se obtuvieron los resultados esperados, puesto que se detectó por medio de las pruebas que se realizaron y las evaluaciones que se obtuvieron, que el uso de la aplicación es adecuado, sencillo y cumple con los requisitos necesarios para uso como apoyo a la asignatura de biología.

La interfaz es fundamental en un sistema de aprendizaje multimedia, si los usuarios no se sienten a gusto con su ambiente, su actitud será negativa y de poca cooperación, convirtiéndose la experiencia en una situación frustrante donde eventualmente dejarían de participar.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bausela, E. "La universidad de la sociedad real, usos de internet en Educación Superior. Revista de la Educación Superior. Vol.XXXVIII (3), Nº151", 2009, consultada por Internet el 4 de Febrero de 2014. Dirección de Internet: <http://publicaciones.anuies.mx/revista/151/6/1/es/la-universidad-en-la-sociedad-red-uso-de-internet-en-educacion>.
- Cookson, P. "Elementos de Diseño Instruccional para el Aprendizaje Significativo en la Educación a Distancia". México. Universidad de Sonora, 2009.
- Escamilla, JG. "Selección y uso de Tecnologías Educativas". México: Trillas, 2005.
- Fernández, Mayra. "Cuadernos de Educación y Desarrollo". Vol. II No 21. España. Universidad de Málaga, 2010.
- García, L. "La Educación a Distancia, de la Teoría a la Práctica". México, 2001.
- Garrison, D. "El e-learning en el siglo XIX. Octaedro". España, 2005.
- Gallego, D. "Profesión y docencia: el nuevo perfil de la profesión docente". Educared. España, 2005.
- Granger, J. "La transformación de los sistemas educativos". Educared. España, 2005.
- Hernández, R. Módulo Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa (Bases sociopsicopedagógicas), ILCE, México. Recuperado el 22 de Mayo de 2006 en <http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/Lectura%201%20Teor%EDas.pdf>.
- Holmberg, B. "Educación a Distancia: Situación y Perspectivas". Buenos Aires. Editorial Kapelusz, 1985.
- Joyce, B. y Weil, M. "Modelos de enseñanza". España. Editorial Anaya, 1985.
- Perkins, D. "La escuela inteligente". Barcelona. Gedisa, 1995.
- Prensky, M. "Nativos e inmigrantes digitales". España. Albatros S. L. 2001.
- Salz y Moranz . The Everything Guide to Mobile Apps: A Practical Guide to Affordable Mobile App Development for Your Business. Estados Unidos. Adams Media Corporation. 2013.
- Sarwar & Soomro. "Impact of Smartphone son society". European Journal of Scientific Research. Vol. 98 No 2 March, 2013.
- Sarmiento, M. (2004). La enseñanza de las matemáticas y las NTIC. Una estrategia de formación permanente. Tesis doctoral inédita. Universitat Rovira i Virgili. Recuperado Septiembre 12, 2011, en: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/30351/1/articulo4.pdf>.
- Yukavetsky, G. "La elaboración de un módulo instruccional, preparado para el centro de competencias de la comunicación". Universidad de Puerto Rico, 2010. Consultada por Internet el 4 de Diciembre de 2013. Dirección de Internet: [http://ccc.uprh.edu/download/modulos/CCC\\_LEDUMI.pdf](http://ccc.uprh.edu/download/modulos/CCC_LEDUMI.pdf).



# LOGÍSTICA URBANA EN CIUDADES CAPITALISTAS EN EXPANSIÓN: CASO QUERETARO

M.C. José Adolfo Chávez Armengol<sup>1</sup>, M. A. Salvador Mancera Almanza,  
Arq. José Luis Mendoza Ortiz

## Resumen

**En la ciudad capitalista uno de los fenómenos que la sustentan está la aglomeración, sin embargo en condiciones de expansión económica, la falta de orden en las funciones económicas y sociales de la ciudad y su interrelación física, propician ante el aumento de flujos tanto de mercancías como de población sitios o nodos conflictivos que hacia el interior de la ciudad crean disminución de movilidad, y un fenómeno llamado deseconomías. Dichas deseconomías urbanas, que se reflejan en el movimiento negativo de productos e insumos, pueden tener efectos más preocupantes si afectan los criterios locacionales que permitieron atribuir a ciudades el beneficio de inversión y asentamiento de industrias o actividades dinámicas dentro de la estructura económica nacional y global.**

**Palabras claves:** ciudad capitalista, logística y movilidad urbana.

## INTRODUCCION

Los asentamientos humanos llamados ciudades medias, regularmente son ciudades que muestran una dinámica más acelerada en regiones estatales o interregionales. Al surgimiento de un modelo económico globalizante y una redistribución de las actividades que intervienen en las cadenas productivas, algunas de ellas que presentaban ventajas locacionales para el desarrollo industrial principalmente, se convirtieron en centros de interés para la inversión de capitales extranjeros y nacionales. Sin embargo los fenómenos que presentan estas ciudades son tan diversos y a la vez que propician diferentes niveles de especialización urbana, paralelamente otorgan una mejoría en la calidad de vida de sus habitantes, pero paulatinamente al no atenderse los aspectos negativos de la aglomeración urbana, pueden revertir tanto los beneficios sociales como los de las empresas al perderse las ventajas locacionales. Este es el caso de la ciudad de Querétaro, por lo que desde hace algunos años hemos venido analizando ciertos fenómenos que empiezan a darnos claridad respecto a las causas de los problemas urbanos que se viven.

## CONSIDERACIONES TEORICAS

La problemática urbana de las grandes ciudades y sus zonas metropolitanas no sorprenden a la población en general, pero preocupa cuando ciudades anteriormente llamadas *medias*, como Querétaro, reproduce fenómenos urbanos de dichas metrópolis como la actual Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey, donde además del aumento a la inseguridad, los problemas de deseconomías localizadas y serios conflictos de movilidad se han hecho presentes. Así es necesario referir de manera sintética como se puede interpretar la logística urbana y a las ciudades capitalistas, para apreciar mejor la tendencia al surgimiento e incremento de fenómenos urbano-estructurales. La logística como ciencia que estudia como las personas, mercancías e información superan el tiempo y distancia de manera eficiente, tiene surgimiento en la década de los 80 del siglo XX, y transformándose de una cultura de empresa a una estrategia para una producción eficiente de la calidad y la personalización de productos a nivel mundial. La importancia de los centros de producción, adquieren importancia igual o mayor a los centros de consumo y comercialización.

Este fenómeno localizado genera una visión renovada de las ciudades, ya que ahora son vistas como si fueran unidades de negocio y requiriendo implementárseles principios de eficiencia empresarial incluso a las administraciones públicas, por lo que los espacios urbanos son vistos como espacios económicos. (Antón, 2005)

Con este enfoque, la atracción de ciudades y zonas metropolitanas rebasan la visión tradicional de centros de atracción laboral, ahora se da importancia mayor a la calidad y cantidad de servicios urbanos, infraestructura y equipamiento existente, todo como una visión de mejora continua. Por lo anterior, la eficiencia en la operación

<sup>1</sup> José Adolfo Chávez Armengol. Maestría en Ciencias con especialidad en Planificación urbana regional. Profesor del Instituto Tecnológico de Querétaro, en el área de ciencias de la tierra. aarmengol69@hotmail.com

urbana garantizará las ineficiencias funcionales, que pueden ir desde la señalización urbana adecuada hasta la capacidad del equipamiento urbano e infraestructura.

Al adoptar la visión urbana intrínseca a la logística, el rol de la planificación y la gestión urbana adquiere un nuevo rol, ya que ahora debe considerarse de manera conjunta las operaciones y servicios de la ciudad, bajo un enfoque de desarrollo continuo pero responsable del mismo, en otras palabras una optimización sistémico o integral de los servicios de la ciudad. Sin embargo en la actualidad es evidente que la visión del estado administrador de ciudades ha caído en una visión de urbanismo errónea, donde la ciudad se divide en zonas funcionales y buscando mejorar la imagen urbana, y dejando a un lado los servicios de infraestructura requeridos, el equipamiento suficiente y el hoy tan mencionado estado de movilidad referente a el flujo de personas y productos dentro de la visión funcional-urbana.

### LA CIUDAD CAPITALISTA

Desde la introducción del concepto de globalización, ningún sector ha quedado abstraído, incluyendo el industrial. La integración y formación de bloques económicos, así como un acelerado cambio de tecnologías, afectan la organización de la producción y tienden a la vez a generar una mayor vinculación entre la población mundial. Una nueva fase del sistema mundial se está basando en una verdadera revolución científico-tecnológica, que además de permitir una reorganización del sistema productivo internacional, ha permitido la consolidación de las empresas multinacionales que han llevado a una reorganización del sistema de producción. (Armengol, 2013)

La ciudad capitalista requiere de dos condiciones básicas para su desarrollo:

1. Condiciones generales para la producción y circulación de capital;
2. Condiciones de reproducción de la fuerza de trabajo.

En la medida que estas condiciones operen de una manera adecuada a la reproducción del capital el estado en su papel de inversionista en capital social coadyuvará para la generación de ganancias a la iniciativa privada. Sin embargo es necesario referir que la plusvalía urbana reduce las ganancias por lo que existe una constante reestructuración de la división social del trabajo reflejándose en la redistribución espacial base de las nuevas formas de relación productiva entre las diferentes unidades de producción. Dado entonces la traza urbana está ligada a las formas de producción, se puede afirmar que la ciudad y sus efectos de aglomeración se ven reflejados en la zonificación urbana, usos de suelo, densidades, equipamiento urbano, infraestructura urbana, y mobiliario urbano, que a final de cuentas muestran las condiciones de vida de los trabajadores y su familia.

En una ciudad y en una sociedad en particular, aparecen simultáneamente varias etapas de la división del trabajo, así como relaciones de producción, por lo que es conveniente considerar la *organización espacial (traza y zonificación)* como una *superposición y una articulación de varios tipos de espacios productivos, cada uno de los cuales correspondería a una división del trabajo*, por lo cual se puede considerar que existen tres condiciones generales en el desarrollo de las ciudades de tipo capitalista:

- 1.- La concentración espacial que favorece las relaciones de interdependencia de cooperación. Estas relaciones son inestables, ya que se establecen a través del mercado y dependen del movimiento de ganancias, no obstante son esenciales para el desarrollo de la división social del trabajo (aglomeración). Al permitir la ciudad una disminución de los gastos generales de la circulación del capital y una reducción de los tiempos de circulación dentro y fuera de la producción, **la concentración urbana permite una economía de Capital**, es decir, la urbanización modifica las condiciones de la producción y las condiciones de la circulación del capital (mercancía y dinero), a través de un conjunto de infraestructuras físicas necesarias para la producción y el transporte.
- 2.- La reserva de mano de obra. La fuerza de trabajo se reproduce con base en equipamientos colectivos de consumo (**Escuelas, universidades, institutos, colegios, y todos aquellos que permiten elevar el nivel de vida o reclasificar el grado de pobreza social**) y conservando un ejército de reserva industrial que permite oprimir los salarios en base a la competencia laboral. Es decir, la capacitación y desarrollo de conocimiento y tecnologías llevadas de forma masificada (y que en muchas ocasiones deficiente), si bien de una manera permiten la integración de fuerza de trabajo capacitada a las nuevas empresas, la demanda laboral que sobrepasa a la oferta, permite reducir los salarios, en base a la competencia laboral y reconocida por el estado bajo los esquemas de salarios mínimos necesarios.

3.- La existencia de un conjunto de empresas capitalistas privadas en el sector productivo o en el sector de la circulación (transportes). Su cooperación en el espacio aumenta la productividad y la articulación espacial de esos elementos, por el valor de uso complejo que se desprende del sistema de todos esos valores de uso simple (identificar a los grupos empresariales nacionales y extranjeros que participan el desarrollo o crecimiento de la economía). (Topalov 1979)

### PROBLEMAS IDENTIFICADOS

Un aspecto importante es que la ciudad muestra una especialización en el sector secundario como eje dinámico de la economía por lo que la industria se convierte en un condicionante para la estructura urbana.

Actualmente la ubicación de los parques industriales dentro de la ciudad de Querétaro y su zona metropolitana se ubican sobre las principales vialidades de la ciudad, si bien parece congruente, esta estructura históricamente se ha implementado precisamente más con un enfoque regional que local ya que el asentamiento de estas ha estado ligado a los diferentes períodos de crecimiento económico, como se aprecia en la imagen 1.

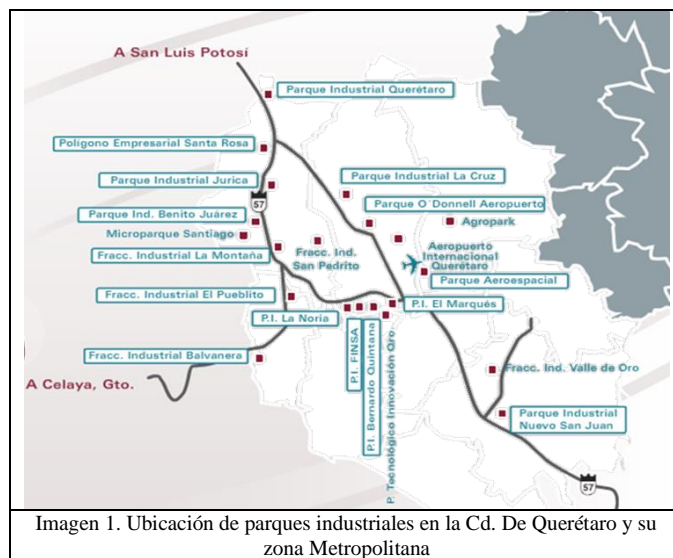


Imagen 1. Ubicación de parques industriales en la Cd. De Querétaro y su zona Metropolitana

Si bien las vialidades principales algunas se han rediseñado para dar paso a transporte pesado y al paso interregional hacia el Norte y Poniente de la ciudad, los cambios de uso de suelo y la inserción de zonas comerciales aprovechando las mismas vialidades propiciaron al día de hoy un aforo vehicular que en ciertas horas bloquea la circulación, como se puede apreciar en la imagen 2 y 3, que muestra el asentamiento de los parques industriales 18 y las principales plazas comerciales de la ciudad de Querétaro que en total representan más de 140.

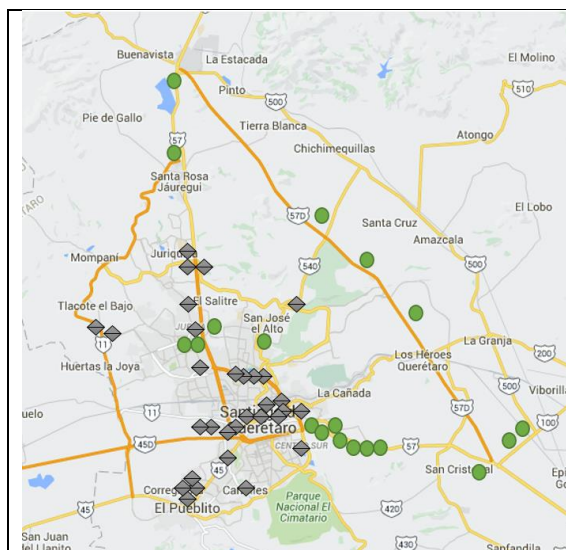


Imagen 2. Ubicación de principales plazas comerciales en Querétaro

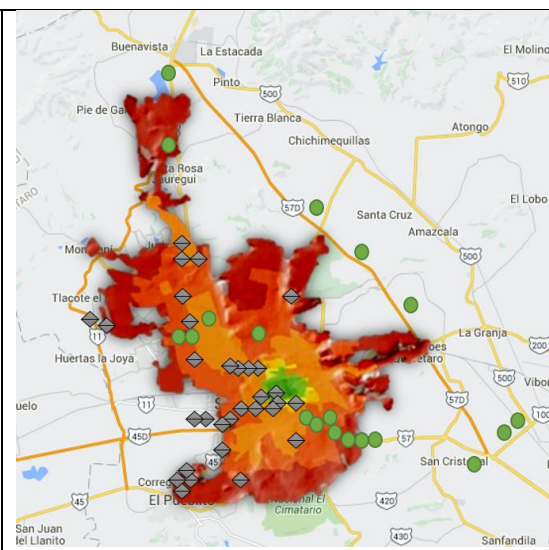


Imagen 3. Mancha urbana de la ciudad de Querétaro y superposición de principales plazas comerciales y parques industriales

Otro factor intrínseco al crecimiento de una ciudad capitalista es el aumento poblacional sobre todo por migración para la inserción en el nuevo y creciente mercado laboral, que si bien se enfoca en primer lugar a los requerimientos industriales, paulatinamente este tipo de ciudades propicia un acelerado resurgimiento del sector terciario de la economía, como apoyo al sector dinámico, y este el de servicios en la actualidad es el que más absorbe fuerza laboral, por lo que la movilidad de este crecimiento poblacional y la ubicación de las zonas laborales ha provocado que los esfuerzos para acondicionar la infraestructura vial se vea insuficiente e inoperante. El crecimiento de la mancha urbana con la integración de cientos de hectáreas en los últimos 10 años como se aprecia en la tabla 1, y la no integración de un diseño de movilidad en sus diferentes modalidades integrando una revisión a la generación y ubicación del equipamiento urbano demandado por la población sobre todo en las nuevas áreas integradas a la ciudad, que al parecer con los criterios aceptados de Cluster en diferentes densidades, que no ayudan a crear áreas pertinentes para el equipamiento urbano necesario en los diferentes niveles de influencia, desde los barrios hasta los subcentros urbanos.

AÑO	INCREMENTO EN AREA POR HA	AREA TOTAL HA	% CRECIMIENTO EN EL PERIODO	% CRECIMIENTO MEDIO ANUAL	POBLACION EN MILES APROX. entidad	Densidad hab/km2 entidad Aprox.
1551		22.22				
1700	112.32	134.55	505.5	3.4		
1802	129.08	263.62	95.9	0.9	70.6	
1867	9.98	273.60	3.9	0.1	167.76	
1885	16.54	290.14	6.0	0.3	232.4	19.4
1917	68.85	358.99	23.7	0.7	220.2	19.2
1950	115.13	474.11	32.1	1.0	286.2	24.9
1976	2, 597.09	3,071.21	547.8	21.1	739.6	64.6
1993	3, 869.18	6,940.38	126.0	7.4	1, 051.2	89.0
2000	2, 628.39	9,568.78	37.9	5.4	1, 404.3	115.9
2005	5, 975.42	15,544.24	62.4	12.5		131.9
2012	1, 105.24	16,544.20	9.33	1.33	1, 827.9	

Tabla 1. Crecimiento de la ciudad de Querétaro  
Fuente: INEGI, CQRN, Municipio de Querétaro. Elaboración propia

## CONCLUSIONES

La ciudad de Querétaro muestra los efectos de vivir diferentes etapas de un desarrollo acelerado en los últimos 30 años, bajo una condición, la dependencia. Su desarrollo se ha condicionado al insertarse en un modelo industrializador pero condicionado por la inversión extranjera y la descomposición de cadenas de valor. Si bien la gestión del estado parece haber permitido hacer atractiva la inversión en la ciudad en los diferentes espacios asignados para sus intereses productivos, se está haciendo evidente que el aspecto de movilidad ligado a la logística urbana regional que permite a las empresas aprovechar los aspectos locacionales fue el motor para la ubicación en Querétaro, pero hacia el interior de la ciudad han iniciado los fenómenos de deseconomías ligados a serios problemas de movilidad de productos y habitantes, aparentemente por fenómenos que ameritan un análisis en particular, como son:

1. una ineficaz planeación urbana enfatizando la movilidad e integrando esquemas de equipamiento urbano y radios de influencia
2. los intereses generados en el transporte público y el papel del estado en la administración del servicio de transporte masivo.
3. por la especulación del suelo

## Referencias

- Antón, F. R. (2005). *Logística del transporte* (Vol. 10). Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica.
- Castells M, H. P. (1994). *Las tecnopolis del Mundo. La formación de los complejos industriales del siglo XXI*. Madrid: Alianza Editorial.
- Chávez Armengol, J. A. (2013). *La ciudad moderna y el Capitalismo. La ciudad capitalista un enfoque para entender nuestras ciudades*. Corregidora, Qro.: Autor-Editor.
- mundial, b. (2016). pagina web. nueva york.
- Topalov, C. (1979). *La Urbanización Capitalista*. México D.F.: Edicol.

# EL PENSAMIENTO SISTÉMICO COMO COMPETENCIA EN EL PERFIL DEL PROFESIONAL DOCENTE DE NIVEL SUPERIOR

Dra. Faride Adriana Chávez Espinoza<sup>1</sup>

**Resumen** – El presente artículo destaca la implicación de la integración del pensamiento sistémico como competencia cuyo desarrollo se apoya en el dominio de otras competencias básicas y es, a su vez, condición para el desarrollo de otras competencias complejas, a partir del análisis del perfil docente del programa académico de Ingeniería: Biónica, Telemática y Mecatrónica, de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas del Instituto Politécnico Nacional, a partir de especificar el perfil de la planta académica con las competencias necesarias de acuerdo con las características y áreas curriculares de los programas académicos, el total de unidades de aprendizaje analizadas en la investigación son: 75 de ingeniería mecatrónica, 70 de ingeniería telemática y 76 de ingeniería biónica.

**Palabras clave** – pensamiento sistémico, competencias, perfil docente, programa académico.

## Introducción

En el contenido del documento se presenta el análisis del alcance que se tienen al integrar el pensamiento sistémico como competencia en el perfil del profesional docente, el escenario que da origen a dicha propuesta es la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), que es la Unidad Académica de Nivel Superior del Instituto Politécnico Nacional (IPN), la cual como dice su misión, esta comprometida a la formación integral, ética, proactiva y de calidad de ingenieros en Biónica, Mecatrónica y Telemática, así como maestros y doctores en el área de Tecnología Avanzada, con personal y currícula en mejora continua, para que en conjunto sea factor de transformación que contribuya en el desarrollo sustentable y al conocimiento científico del país.

Tomando en cuenta el método de investigación y los resultados para determinar el perfil de la planta académica con las competencias necesarias de acuerdo con las características y áreas curriculares de los programas académicos de: Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Telemática e Ingeniería Biónica; También la visión que el ejercicio de la profesión docente es menester adoptar ante el efecto de complejidad creciente del trabajo y el crecimiento de los conocimientos científicos y tecnológicos necesario para realizarlo con éxito; por último el abordaje del pensamiento sistémico como competencia y, a su vez, condición para el desarrollo de otras competencias complejas.

## Descripción del Método

La metodología de investigación empleada es cuantitativa; El diseño del estudio se conforma de la siguiente manera: por tipo de estudio es en escenario natural, por tiempo es transversal y el método de observación se logra por medio del análisis estadístico.

## Recolección de datos

El universo del estudio queda conformado por los programas académicos de las Ingenierías: Biónica, Telemática y Mecatrónica impartidos en la UPIITA-IPN, la población para efecto de la investigación es finita, ya que se conoce el total de las Unidades de Aprendizaje (UAp's) por Mapa Curricular, los cuales son: Programa académico en Ingeniería Biónica 82 Unidades de Aprendizaje; Programa académico en Ingeniería Telemática 71 Unidades de Aprendizaje; Programa académico en Ingeniería Mecatrónica 103 Unidades de Aprendizaje. El nivel de confianza es del 95%, la proporción de correlación esperada es del 50% y el porcentaje deseado de error en este caso es un 5%.

La ecuación 1 fue la empleada para calcular el número de Unidades de Aprendizaje a analizar.  
Donde:

$N$  = Unidades de aprendizaje  
 $z^2 = 1.96^2$  el porcentaje de confiabilidad es de 95%  
 $p = 5\%$  ó 0.5 proporción de rechazo  
 $q = 1 - "p$  (en este caso  $1 - 0.5 = 0.5$ )  
 $E = 0.05$  el porcentaje deseado de error 5%

$$n = \frac{NZ^2pq}{E^2(N-1) + Z^2pq}$$

**Ecuación 1** Formula de la muestra finita

<sup>1</sup>Dra. Faride Adriana Chávez Espinoza es docente de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México; [fchavez@ipn.mx](mailto:fchavez@ipn.mx)

Como resultado, el tamaño de la muestra es de 209 UAp's y por programa académico queda determinado en: 68 UAp's para Ingeniería Biónica, 60 UAp's para Ingeniería Telématica y 81 UAp's para Ingeniería Mecatrónica, la recolección de información será con las Unidades de Aprendizaje previamente aprobadas por el Consejo Técnico Consultivo Escolar y autorizadas por la Comisión de Programas Academicos del Consejo General Consultivo del IPN.

El procedimiento del muestreo será de conveniencia de sitio y la estratificación de las UAp's es por nivel de competencia, tomando como base las trayectorias recomendadas por la Unidad Académica de cada Ingeniería: La trayectoria recomendada de Ingeniería Biónica; durante los 10 semestres, se desglosa en 5 niveles de competencias, cada nivel suman 56 UAp's obligatorias con hrs. teoría y hrs. práctica y 26 UAp's optativas de las cuales los alumnos podrán cursar 1 optativa de nivel 3 en el 8ª semestre y 2 optativas de nivel 4 en el 9ª semestre (Tabla 1).

Programa académico	BIÓNICA		
Nivel 1	15		
Nivel 2	15		
Nivel 3	14	Optativa I	15
Nivel 4	7	Optativa II y III	11
Nivel 5	6	Servicio social	
UAp's Obligatorias	<b>57</b>		<b>26</b>

Fuente: UPIITA-IPN, Trayectorias.

Tabla 1 Unidades de Aprendizaje de Ingeniería Biónica.

La trayectoria recomendada de Ingeniería Telématica; durante los 10 semestres, se desglosa en 4 niveles de competencias, cada nivel suman 58 UAp's obligatorias con hrs. teoría y hrs. práctica y 13 UAp's optativas de las cuales los alumnos podrán cursar 1 optativa de nivel 2 en el 8ª semestre y 1 optativas de nivel 4 en el 9ª semestre (Tabla 2).

Programa académico	TELEMÁTICA		
Nivel 1	21		
Nivel 2	24	Optativa I	6
Nivel 3	8	Optativa II	7
Nivel 4	5	Servicio social	
UAp's Obligatorias	<b>58</b>		<b>13</b>

Fuente: UPIITA-IPN, Trayectorias.

Tabla 2 Unidades de Aprendizaje Ingeniería Telématica

Así mismo la trayectoria recomendada de Ingeniería Mecatrónica; durante los 10 semestres, se desglosa en 5 niveles de competencias, cada nivel suman 62 UAp's obligatorias con hrs. teoría y hrs. práctica y 6 trayectorias recomendadas de Unidades de Aprendizaje optativas dando un total de 41 asignaturas, de las cuales los alumnos podrán cursar 2 optativa de nivel 3 en el 7ª semestre, la tercera optativa de nivel 3 en el 8ª semestre una de 4ª nivel en el mismo semestre y 2 optativas de nivel 4 en el 9ª semestre (Tabla 3).

Programa académico	MECATRÓNICA		
Nivel 1	21		
Nivel 2	22		
Nivel 3	10	Optativa I, II, III	8 5 6
Nivel 4	6	Optativa IV, V, VI	9 7 6
Nivel 5	3	Servicio social	
UAp's Obligatorias	<b>62</b>		<b>41</b>

Fuente: UPIITA, Trayectorias.

Tabla 3 Unidades de Aprendizaje de Ingeniería Mecatrónica

### **Paradigma educativo**

A fin de contribuir a la consolidación de una educación de calidad, el aprendizaje a lo largo de toda la vida, movilizar el conocimiento científico y las políticas relativas a la ciencia con miras al desarrollo sostenible; abordar los nuevos problemas éticos y sociales; promover la diversidad cultural, el diálogo intercultural y una cultura de paz; construir sociedades del conocimiento integradoras recurriendo a la información y la comunicación; se torna relevante el papel del profesional de la docencia, las directrices que guían su práctica y sus implicaciones en la educación superior.

El docente es concebido como un profesional autónomo, creativo, éticamente comprometido con los valores, con capacidades pedagógicas y científicas, capaz de promover aprendizajes de calidad, que constantemente fortalece un proceso de auto constitución y autodesarrollo, que necesita del reconocimiento del otro, para integrarse permanentemente en la acción y el pensamiento transformador de la escuela moderna cuya meta es promover actitudes, conocimientos, valores y habilidades de perfeccionamiento constante. Vélez Chablé (2006) habla de “Las actuales transformaciones educativas y retos por alcanzar, inducen al docente a actualizarse, formarse y capacitarse en los soportes teóricos que actualmente predominan en la currícula universitaria, mismos que a su vez originan el ejercicio de roles diferentes a los desempeñados en las décadas anteriores, tanto de los estudiantes como de los docentes; asimismo, las formas de la organización y estructura curricular se han flexibilizado de tal manera que habrá que adaptarse a las mismas con elementos acordes que permitan ofrecer mejores niveles de calidad en la formación educativa”.

En este sentido, es importante que el docente posea conocimiento disciplinar, habilidades y actitudes (competencias) propias del contexto educativo como son: didácticas, académicas, perceptivas, expresivas, organizativas, investigativas, evaluativas, de planificación, de gestión, etc., durante el ejercicio de aplicación del conocimientos en circunstancias críticas y una nueva visión del mundo; Fritjof Capra (1996) describe un nuevo paradigma, habla de una nueva visión de la realidad: una transformación fundamental de nuestros pensamientos, de nuestras percepciones y de nuestros valores. Los inicios de esta transformación, de la transición de una concepción mecanicista a una concepción holística de la realidad, ya se comienza a vislumbrar en todos los campos y es probable que se imponga en esta década; A su vez Edgar Morín filósofo y sociólogo francés, ve el mundo como un todo indisoluble, donde nuestro espíritu individual posee conocimientos ambiguos, desordenados, que necesita acciones retroalimentadoras y propone un abordaje de manera multidisciplinaria y multirreferenciada para lograr la construcción del pensamiento que se desarrolla con un análisis profundo de elementos de certeza. Estos elementos se basan en la complejidad que se caracteriza por tener muchas partes que forman un conjunto intrincado y difícil de conocer.

En el marco educativo Morín (1999) destaca la existente necesidad de una educación que permita la adquisición de conocimientos en forma entremezclada y que sean producto del estudio de: las ciencias naturales con el fin de ubicar la condición humana en el mundo de las resultantes de las ciencias humanas para aclarar las multidimensionalidades y complejidades humanas y la necesidad de integrar el aporte inestimable de las humanidades, no solamente de la filosofía y la historia, sino también de la literatura, la poesía, las artes.

Por lo anterior en el ejercicio de la profesión docente se requiere de visión inclusiva y racionalidad, comprender la complejidad, la globalidad y su contexto, para esto es necesario reformar el pensamiento. Interesada por la totalidad es decir, por la relación, la interacción y la conjunción de las partes, comprender la realidad mediante patrones sistémicos cuando afronta y comprende la realidad mediante patrones sistémicos y la capacidad para trabajar con la totalidad buscando siempre la relación de inseparabilidad y de interacción entre cualquier fenómeno y su contexto, y de cualquier contexto con el contexto planetario, denominado sistemas de pensamiento (pensamiento sistémico).

A su vez el pensamiento sistémico como competencia del profesional docente, le permite emplear procedimientos reflexivos no solamente de un elemento como objeto de estudio, si no los fenómenos que emergen de la interacciones de los elementos apropiados a un escenario o sistema determinado; conducir estos procedimientos para dar lugar a conductas de reflexión amplias y productivas relacionadas con el hecho de pensar; la valoración que hacemos de lo que se nos pide y en nuestro plan para llevarlo a cabo.



### Presentación de Resultados

Cómo resultado de la búsqueda de la Unidades de Aprendizaje y su análisis, se recolectaron un total de 221 UAp's, estratificadas por cada Programa Académico de la siguiente forma: 76 UAp's de Ingeniería Biónica, solo 75 UAp's de Ingeniería Mecatrónica al no contar con las UAp's restantes aprobadas por el Consejo Técnico Consultivo Escolar y autorizadas por la Comisión de Programas Académicos del Consejo General Consultivo del IPN, y 70 UAp's de Ingeniería Telemática (Tabla 4).

Ingeniería Biónica		Ingeniería Telemática		Ingeniería Mecatrónica	
Nivel 1	15	Nivel 1	20	Nivel 1	20
Nivel 2	15	Nivel 2	30	Nivel 2	21
Nivel 3	26	Nivel 3	15	Nivel 3	23
Nivel 4	14	Nivel 4	5	Nivel 4	8
Nivel 5	6			Nivel 5	3
	<b>76</b>		<b>70</b>		<b>75</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4 Total de Unidades de Aprendizaje analizadas en la investigación

Se obtiene el perfil docente de la concentración de habilidades y actitudes por UAp's, mayor a la media dando como resultado el perfil de la planta académica con las competencias necesarias de acuerdo con las características y áreas curriculares en las que convergen los tres programas de ingeniería de la Unidad Académica, (Tabla 5).

#### Habilidades en las que convergen

#### Actitudes en las que convergen

✓ Pensamiento crítico y razonamiento analítico	✓ Colaboración
✓ Habilidad para analizar y resolver problemas	✓ Compromiso
✓ Comunicación efectiva (oral y escrita)	✓ Crítica
✓ Uso de las TIC's	✓ Ética
✓ Creatividad	✓ Honestidad
✓ Capacidad de investigación	✓ Puntualidad
✓ Capacidad de trabajar en equipos	✓ Respeto
✓ Habilidad técnica-pedagógica	✓ Responsabilidad
✓ Manejo de grupos (equipos de trabajo)	✓ Superación(académica, profesional y docente)
✓ Uso de laboratorio	✓ Tolerancia
✓ Aplicar el Modelo Educativo Institucional	✓ Vocación (por la docencia)
✓ Idioma Ingles	
✓	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5 Perfil de la planta docente de la UPIITA-IPN

#### Propuesta

Se propone incluir a este perfil del personal docente de la UPIITA el pensamiento sistémico como una competencia instrumental, para lograr algunos de los objetivos del Modelo Educativo Institucional del IPN, que privilegia una formación que pone al estudiante en el centro de la atención del proceso académico, considerándolo un individuo que construye su propio conocimiento con el apoyo y la guía de sus profesores, formación que facilite el aprendizaje autónomo.

Supone que los profesores distribuyen su tiempo de dedicación entre la planeación y el diseño de experiencias de aprendizaje para la formación integral de alta calidad científica, tecnológica y humanística. Ya que "Considera el desarrollo armónico de todas las dimensiones del estudiante. Es decir, implica, por una parte, la formación de los contenidos en cuanto a los conocimientos propios de la profesión, y de los conocimientos básicos, aquellos que proporcionan las herramientas intelectuales esenciales para el aprendizaje permanente y la resolución de los problemas complejos que requieren de la concurrencia de diversas disciplinas" IPN (2003)

También hace mención de procesos educativos flexibles e innovadores con múltiples espacios de relación con el entorno, y permita que sus egresados sean capaces de combinar la teoría y la práctica para contribuir al desarrollo sustentable de la nación.

Ante tales responsabilidades el pensamiento sistémico como competencia, apoya al docente ya que como menciona Villa y Poblete (2007) “El pensamiento sistémico está estrechamente relacionado con la transferencia del conocimiento, es decir, con la capacidad para transferir conocimientos específicos a diversas situaciones, y con la habilidad para tomar contacto y comprender otras especialidades o disciplinas de trabajo. Para ello, se asienta en otras competencias instrumentales, especialmente las cognitivas de pensamiento analítico (a la cual complementa), pensamiento lógico, pensamiento analógico, pensamiento creativo, pensamiento práctico y pensamiento colegiado; También es condición para la descentración y la transversalidad: para trascender los objetivos propios y cooperar con otros hacia la consecución de objetivos más globales, para la capacidad de interlocución con diferentes actores tanto internos como externos de una institución y comprender sus perspectivas, así como con la capacidad de comprensión del alcance real de determinados problemas o conflictos; Por ello, se relaciona con las competencias interpersonales de comunicación, trabajo en equipo, tratamiento de conflictos y negociación, y también con el sentido ético, y la diversidad y multiculturalidad; Finalmente, constituye la base instrumental primordial para el desarrollo de las competencias sistémicas que requieren el trabajo en contextos sociales, organizativos e institucionales: para identificar nuevas oportunidades para mejorar la efectividad y la calidad, para informarse, asesorarse y tomar decisiones adecuadas, para organizar los recursos, para analizar y valorar resultados; es decir, para la gestión por objetivos, la gestión de proyectos, la orientación a la calidad y al logro, la innovación, la creatividad, el espíritu emprendedor y el liderazgo”.

### **Comentarios finales**

#### *Conclusiones*

En vista que el Instituto promueve acciones formativas que impulsan la actualización o la adquisición de competencias, tanto del personal docente, como de apoyo y asistencia y directivo, a fin de contribuir al cumplimiento adecuado de sus funciones, es menester incluir espacios de desarrollo de pensamiento sistémico y complejo.

En el marco de la institución desde un punto de vista sistémico, la perspectiva de la Unidad Académica como una organización inteligente, da posibilidades de procesos de aprendizaje interno, la creación de programas autónomos de mejora continua, así como el fomento de programas de investigación colegiado focalizando objetivos con base a las necesidades convenientes.

El pensamiento sistémico como competencia docente es un parteaguas de inclusión holista para el proceso de evaluación del aprendizaje, dicha idea es una propuesta para futuras investigaciones.

#### *Recomendaciones*

### **Referencias**

- Casares David, “LÍDERES Y EDUCADORES El maestro creador de una nueva sociedad”, Grupo Editores, 2011.
- Capra Fritjof “La trama de la vida Una nueva perspectiva de los sistemas vivos”, ANAGRAMA, 1996
- Hernández Sampieri Roberto; Fernández Collado Carlos; Baptista Lucio Pilar, “Metodología de la investigación, Mc Graw Hill, 2006.
- IPN “UN NUEVO MODELO EDUCATIVO PARA IPN Material para la reforma” Instituto Politécnico Nacional, 2003.
- Medina Elizondo Manuel; Barquero Cabrero José Daniel, “20 COMPETENCIAS PROFESIONALES PARA LA PRÁCTICA DOCENTE, Trillas, 2011
- Vélez Chablé Griselda, “El docente ante los retos educativos del siglo XXI”, Pampedia, Junio 2006.
- Villa Aurelio, Poblete Manuel, “APRENDIZAJE BASADO EN COMPETENCIAS Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas” UNIVERSIDAD DE DEUSTO, 2007.

### **Nota Biográficas**

La **Dra. Faride Adriana Chávez Espinoza** docente de la UPIITA-IPN, Ciudad de México; con maestría en Educación y doctorado en Educación, brindando acompañamiento de consultoría empresarial y de desarrollo humano

# Las matemáticas financieras, una herramienta para mejorar la rentabilidad de las MiPymes

Gloria Ivonne Chávez Torres MC<sup>1</sup>, Dr. Marco Antonio Quiñónez Reyna<sup>2</sup>, M.C. Jorge Alberto Porras Gutiérrez<sup>3</sup> y M.A. Alma Elvira Zubía Barraza<sup>4</sup>,

## Resumen

**El artículo presenta el resultado de una investigación aplicada, donde la unidad de análisis fueron las Micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMes) del sector industrial de la ciudad de Hidalgo del Parral, Chihuahua; desarrollada para determinar las debilidades, en el área de aplicación de herramientas financieras, que tienen las organizaciones.**

**De igual manera, muestra el análisis comparativo de la capacidad de una empresa del ramo textil para generar utilidades, antes y después de la utilización de las matemáticas financieras para evaluar sus alternativas de financiamiento e inversión.**

**Palabras clave:** Matemáticas financieras, financiamiento, inversión, MiPyMes

## Introducción

Según César Aching Guzmán en su libro “Matemáticas Financieras para toma de decisiones empresariales”, Matemáticas Financieras es una derivación de la matemática aplicada que estudia el valor del dinero en el tiempo, combinando el capital, la tasa y el tiempo para obtener un rendimiento o interés, a través de métodos de evaluación que permiten tomar decisiones de inversión.

Las Matemáticas Financieras estudian las técnicas cuantitativas de análisis para la evaluación y comparación económica y financiera de las diferentes alternativas que un inversionista o una organización pueden realizar y que normalmente están relacionadas con proyectos o inversiones en: sistemas, productos, servicios, recursos, equipos, etc., para tomar decisiones que permitan seleccionar la mejor o las mejores posibilidades.

En general, la importancia de las matemáticas financieras radica en su aplicación en las operaciones bancarias y bursátiles, en temas económicos y financieros, ya que permiten tomar decisiones en el análisis de proyectos de inversión y alternativas de financiamiento.

Las matemáticas financieras ayudan en la toma de decisiones respecto a:

- a. Dónde invertir el dinero para obtener un mayor rendimiento.
- b. Qué proveedor y/o acreedor resulta menos costoso.

## Descripción del Método

Según el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM), existen en la ciudad de Hidalgo del Parral, Chihuahua, 244 MiPyMes, de las cuales el 25% representa empresas del giro industrial.

Se aplicaron 30 encuestas a micro, pequeñas y medianas empresas industriales de diferentes subsectores, para determinar las debilidades de las MiPyMes en la aplicación de herramientas financieras y cálculo de los

<sup>1</sup> Gloria Ivonne Chávez Torres MC es maestra del área de Finanzas en el Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua. [givonnech@yahoo.com.mx](mailto:givonnech@yahoo.com.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Marco Antonio Quiñónez Reyna es maestro del área de Económico-Administrativas del Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua [marco\\_quinonez@hotmail.com](mailto:marco_quinonez@hotmail.com)

<sup>3</sup> El MC Jorge Alberto Porras Gutiérrez es maestro del área de Ingeniería Industrial [jalbpg@hotmail.com](mailto:jalbpg@hotmail.com)

<sup>4</sup> La MA Alma Elvira Zubía Barraza es maestra del área de Sistemas del Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua [azubia.itparral@gmail.com](mailto:azubia.itparral@gmail.com)

indicadores de rentabilidad que sirven para medir la efectividad de la administración de la empresa, para controlar los costos y gastos y, de esta manera, convertir ventas en utilidades.

Los hallazgos más importantes de las empresas del sector industrial fueron los siguientes:

1. Solo el 17% de las MiPymes encuestadas conoce su estructura de capital.
2. El 93% no determina su costo de capital antes de tomar decisiones de financiamiento.
3. El 10% evalúa el rendimiento esperado de sus inversiones previo a los desembolsos para su ejecución,
4. Cuando contratan un préstamo, sólo el 27% hace un análisis de la tabla de amortización de los pagos y calcula el costo de la deuda.
5. Tan sólo el 13% calcula periódicamente los principales índices de rentabilidad.

Con el propósito de comprobar que la aplicación de las matemáticas financieras es una herramienta para mejorar la rentabilidad de las MiPyMes, se realizó el cálculo y análisis de los principales índices de rentabilidad de una empresa dedicada a la confección y venta de uniformes deportivos y escolares, que no calculaba su costo de capital ni evaluaba sus proyectos de inversión antes de su ejecución; se establecieron estrategias y se efectuó un estudio económico-financiero comparativo de los resultados posteriores.

#### *Resumen de resultados*

A partir de los registros contables de la empresa se calcularon los indicadores de rentabilidad más utilizados, como son: margen bruto de utilidad, margen operativo de utilidad, margen neto de utilidad, rendimiento neto sobre la inversión y rentabilidad neta sobre la inversión; estos indicadores combinan variables económico-financieras para brindar una medida de rentabilidad de una empresa. En la tabla 1 se muestran los cálculos correspondientes al mes de enero de 2017. Así mismo en la figura 1 se pueden apreciar cada uno de los componentes del Estado de Resultado expresado en porcentaje de las ventas.

**Tabla 1. Indicadores financieros a Enero de 2017**

<b>Indicador</b>	<b>Concepto</b>	<b>Estimación Enero 2017</b>
<b>Margen bruto de utilidad</b>	Es la relación entre la utilidad bruta y las ventas totales (ingresos operacionales)	38%
<b>Margen operativo de utilidad</b>	Relación entre la utilidad operacional y las ventas totales. Mide el rendimiento de los activos operacionales de la empresa en el desarrollo de su objeto social.	17%
<b>Margen neto de utilidad</b>	Relación entre utilidad neta y ventas totales (ingresos operacionales). Es la primera fuente de rentabilidad en los negocios y de ella dependen la rentabilidad sobre los activos y la rentabilidad sobre el patrimonio.	3.7%
<b>Rentabilidad neta sobre la inversión</b>	Es la razón de las utilidades netas a los activos totales de la empresa. Evalúa la rentabilidad neta (uso de los activos, gastos operacionales, financiación e impuestos) que se ha originado sobre los activos.	5.6%
<b>Rentabilidad operacional sobre la inversión</b>	Es la razón de las utilidades operacionales a los activos totales de la empresa. Evalúa la rentabilidad operacional (uso de los activos y gastos operacionales) que se ha originado sobre los activos.	12%
<b>EBITDA</b>	El EBITDA es el flujo neto de efectivo antes de descontar el uso de la deuda (Gastos financieros) y los impuestos. Sus siglas representan, en inglés, las ganancias antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización (Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization)	110,500.00

<b>Estructura de Capital</b>	Mezcla específica de deuda a largo plazo y de capital que la empresa utiliza para financiar sus operaciones.	62% Deuda a largo plazo, 48% Capital
------------------------------	--	--------------------------------------



**Figura 1. Componentes del Estado de Resultados**

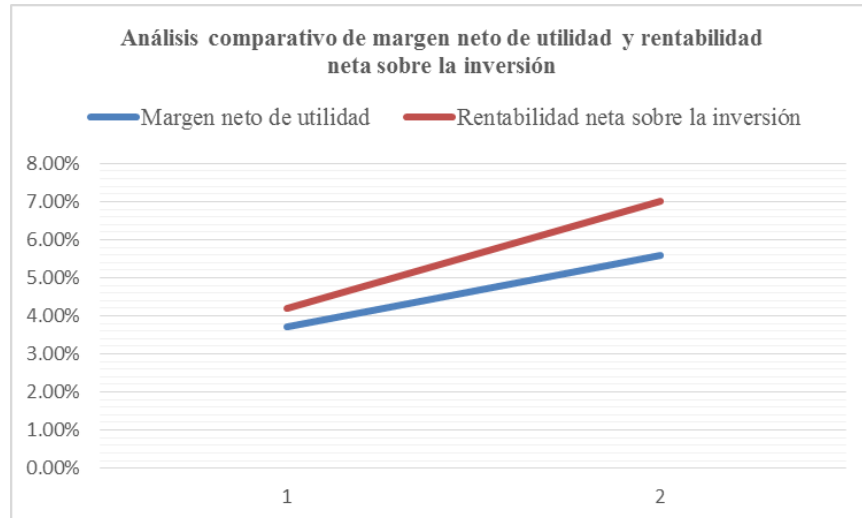
El análisis de los indicadores de rentabilidad permitió definir las siguientes estrategias en relación a la aplicación de matemáticas financieras:

- El margen neto de utilidad muestra baja capacidad de la empresa para generar utilidad neta, debido principalmente a su alto costo de ventas y altos intereses. Fue necesaria una reestructuración del capital, pagando deuda a largo plazo a una tasa de interés del 27%, con deuda, en otra institución bancaria, a una tasa de interés efectiva del 13.4%, logrando así disminuir el importe pagado por concepto de intereses.
- La rentabilidad neta sobre la inversión, calculada a enero de 2017, presenta un bajo índice de generación de utilidades sobre los activos, las inversiones (activos circulantes y activos fijos) generan un 5.6% de utilidad neta después de impuestos. Se evaluaron las cuentas por cobrar, determinando el requerimiento de agilizar la cobranza, logrando rescatar el 20% de cuentas con retraso importante, lo que se refleja en un mayor flujo de efectivo para la empresa.
- Se definió el rendimiento mínimo requerido de las inversiones que realice la empresa, que equivale al costo de capital promedio ponderado, mismo que deberá ser comparado con el rendimiento esperado, si resulta éste menor, los proyectos de inversión planteados no deben ser desarrollados.

El cálculo fue el siguiente, considerando la nueva estructura de capital y el nuevo costo de la deuda después de impuestos:

$$\begin{aligned}
 & \text{Costo de Capital Promedio Ponderado CCPP} \\
 &= (\text{Fracción de deudas})(\text{Costo de la deuda después de impuestos}) \\
 &+ (\text{Fracción de capital})(\text{Tasa libre de riesgo} + \text{Prima de riesgo}) \\
 & \text{CCPP} = (58\%)(13.4\%) + (42\%)(8\% + 10\%) = 15.33\%
 \end{aligned}$$

La figura 2 presenta el margen neto de utilidad y la rentabilidad neta sobre la inversión comparativa de Enero Junio de 2017. Es importante resaltar el incremento que se generó en ambos indicadores.



**Figura 2. Análisis comparativo del margen neto de utilidad y la rentabilidad neta sobre la inversión**

### Comentarios Finales

#### *Conclusiones*

Generalmente las MiPyMes recurren a préstamos bancarios como alternativa de financiamiento de su negocio, para ello se recomienda utilizar las matemáticas financieras al momento de solicitar un crédito, de manera que pueda realizar comparaciones y tener alternativas de diferentes instituciones bancarias, le resultará menos costoso y poder tomar una buena decisión, adicional le permite saber el costo financiero real.

Es muy acertado utilizar las matemáticas financieras a la hora de realizar flujos de caja, el cual permite saber el valor a cancelar cada periodo para un crédito.

Por medio de las matemáticas financieras se puede conocer la situación actual de cualquier empresa y se puede proyectar el futuro de la misma, hasta en temas de evaluación de proyectos y de inversión.

Los resultados demuestran la importancia de la aplicación de las matemáticas financieras como herramienta para que las MiPyMes mejoren su rentabilidad y se vuelvan más competitivas.

### Referencias

- Baca Urbina, G. (2010). Evaluación de proyectos (6a. ed.). Mexico: McGrawHill.
- Gitman, L. J. (2007). Principios de Administración Financiera (11a. ed.). México: Pearson Addison Wesley.
- Ross, W. y. (2010). Fundamentos de Finanzas Corporativas (9a. ed.). McGraw-Hill.
- Tarquín, L. T. (2002). Ingeniería Económica. McGrawHill.

# ANÁLISIS DEL HIERRO NODULAR PARA ESTUDIAR EL EFECTO PERLITIZANTE DE DIFERENTES CONTENIDOS DE ESTAÑO

M. en C. Jesús Chihuaque Alcantar<sup>1</sup>, Dr. Arnoldo Bedolla Jacuinde<sup>2</sup>,  
M.I.C.P. Luis Armando Verdín Medina<sup>3</sup> y M. en C. Mauro Paz Contreras<sup>4</sup>

**Resumen**— El objetivo de estas coladas fue el de analizar el efecto perlitzante del elemento Estaño (Sn) y su efecto en las propiedades mecánicas del hierro nodular. Se realizaron varias coladas, variando el contenido de estaño y colando el material en barras de diferentes espesores (15 mm, 25 mm, 35 mm y en un caso 45 mm) y contenidos de Estaño de 0% (Colada A), 0.018% (Colada B), 0.025% (Colada C) y 0.030% (Colada D).

Los resultados obtenidos indican que el estaño es un elemento fuertemente perlitzante, y que adicionado en contenidos menores de 0.025% es muy efectivo. Sin embargo, si se adiciona en la colada de piezas con espesores delgados, se corre el riesgo de formación de carburos y de degradación del nódulo de grafito. Cuando se adiciona estaño, las propiedades mecánicas son muy buenas debido a su efecto perlitzante, sin embargo en espesores delgados provoca detrimento.

**Palabras claves:** Hierro Nodular y Estaño.

## Introducción

El presente proyecto es un estudio de laboratorio realizado para analizar el efecto del estaño sobre la estructura de colada del hierro nodular. Es un proyecto de interés para el sector Automotriz. Aproximadamente el 92.5% de Autos y camiones que se producen en México son exportados al mercado de Estados Unidos (Asociación Mexicana de la Industria Automotriz<sup>2</sup>). Con referencia a la producción mundial de Hierros Nodulares (Design Engineer's Digest<sup>4</sup>), el crecimiento del Hierro Nodular ha superado las expectativas. La producción mundial hoy en día es de aproximadamente 12 millones de toneladas y se espera que se alcancen los 20 millones de toneladas para las primeras décadas del Siglo XXI.

Principales microconstituyentes de las fundiciones. Los microconstituyentes más comunes en la fundición son la ferrita, la cementita, la perlita y el grafito (Apraiz<sup>1</sup>).

Hierro Nodular Perlítico - Ferrítico (Withe<sup>3</sup>). En esta aleación, las esferas de grafito están mezcladas en una matriz de ferrita y perlita. Esta es la más común de las aleaciones de Hierro Nodular y sus propiedades se encuentran entre las propiedades de una estructura de Hierro Nodular Ferrítico y Hierro Nodular Perlítico, tienen además:

- Buena propiedad de mecanizado.
- Menor bajo costo de fabricación de las aleaciones de Hierro Nodular respecto a procedimientos tradicionales.

A continuación, en la Tabla 1, se presentan los grados o tipos comerciales de acuerdo a la American Standard of Testing Materials ASTM y las propiedades mecánicas de los diversos tipos de Hierros Nodulares.

<sup>1</sup> M. en C. Jesús Chihuaque Alcantar es Profesor de Ingeniería Automotriz en la Universidad Politécnica de Guanajuato, Guanajuato, México. [jchihuaque@upgto.edu.mx](mailto:jchihuaque@upgto.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Dr. Arnoldo Bedolla Jacuinde es Profesor Investigador de Instituto de Investigación en Metalurgia y Materiales en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. [abedollj@umich.mx](mailto:abedollj@umich.mx)

<sup>3</sup> M.I.C.P. Luis Armando Verdín Medina es Profesor de Ingeniería Automotriz en la Universidad Politécnica de Guanajuato, Guanajuato, México. [lverdín@upgto.edu.mx](mailto:lverdín@upgto.edu.mx)

<sup>4</sup> M. en C. Mauro Paz Contreras es Profesor de Ingeniería Automotriz en la Universidad Politécnica de Guanajuato, Guanajuato, México. [mpaz@upgto.edu.mx](mailto:mpaz@upgto.edu.mx)



	Ferrítico	Ferrítico-Perlítico	Perlítico	Martensítico (Con Austenita Retenida)	Martensita Templada	Austemperizado	Austemperizado	Austenítico
<b>Grado ASTM</b>	60-40-18	80-55-06	100-70-03	DQ&T	-	1050-700-7	1600-1300	-
<b>Dureza (HB)</b>	143-187	-	-	-	-	302-363	444-555	-
<b>Esfuerzo de cedencia (MPa)</b>	276	379	483	-	-	700	1300	-
<b>Deformación (%)</b>	18	6	3	-	-	7	-	-
<b>Resistencia a la Tensión (MPa)</b>	414	552	690	600	793	1050	1600	310

Tabla 1 Características de los Hierros Nodulares  
Fuente (Withe<sup>3</sup> y Lyle y Forrest<sup>5</sup>)

### Descripción del Método

Para tal efecto se utilizó un horno de inducción de 25 kg de capacidad, el material fue colado en moldes de arena, seccionado mediante segueta mecánica y cortadora de disco abrasivo. Se maquinaron probetas para ensayos de tensión, las cuales fueron ensayadas en una máquina Zwick Roell. Se realizaron varias coladas, variando el contenido de estaño y colando el material en barras de diferentes espesores (15 mm, 25 mm, 35 mm y en un caso 45 mm).

Se realizó el cálculo de carga para obtener un hierro con una composición aproximada de:

C 3.8%  
Si 2.4%  
Mn 0.4%  
Cu 0.2%

y contenidos de Estaño de 0% (Colada A), 0.018% (Colada B), 0.025% (Colada C) y 0.030% (Colada D).

Una vez frías las barras fueron seccionadas mediante una segueta mecánica para extraer muestras para metalografía las muestras obtenidas fueron preparadas para análisis metalográfico y observadas bajo un microscopio óptico equipado con una cámara digital para obtener imágenes digitalizadas, las cuales fueron analizadas mediante un software. y también se maquinaron probetas para ensayos de tensión.

Toda la parte experimental de proyecto fue realizada en las Instalaciones del Instituto de Investigaciones Metalúrgicas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y principalmente en el Departamento de Fundición.

### Resumen de resultados

Las corridas experimentales de las Coladas con diferentes contenidos de estaño muestran los resultados siguientes en el cuadro 1: La colada sin adiciones de estaño, teniendo como elemento perlitzante únicamente al cobre, presenta

un contenido de nódulos por  $\text{mm}^2$  de 563 para el espesor más delgado de 15 mm y disminuye a 418 para un espesor de 35 mm hasta llegar a 408 nódulos por  $\text{mm}^2$  para un espesor de 45 mm, como se muestra en la Figura 1. Este es un fenómeno normal, un espesor delgado solidifica a velocidades más rápidas que un espesor más grueso. Para altas velocidades de solidificación se tendrá un mayor número de núcleos o centros de nucleación, lo cual propicia un mayor número de nódulos y de menor tamaño que en una sección gruesa donde la velocidad de solidificación resulta más lenta. Note también que el tamaño de los nódulos aumenta con el espesor de la sección.

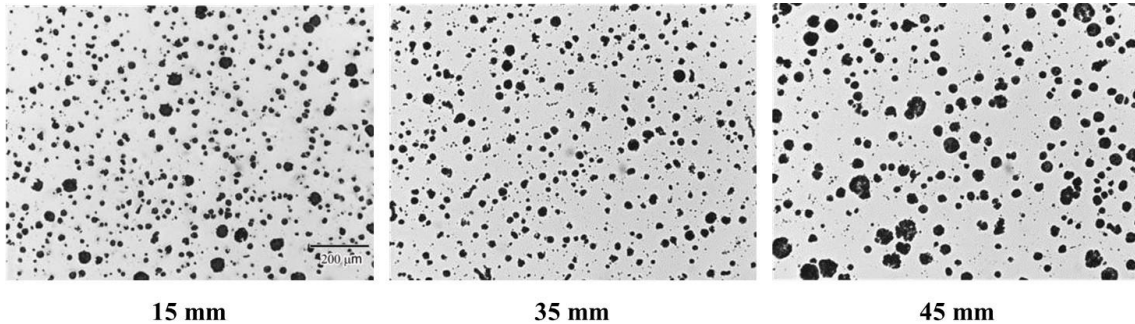


Figura 1. Colada sin adición de estaño con 15mm 563 nódulos por  $\text{mm}^2$ , 35mm 418 nódulos por  $\text{mm}^2$  y 45mm 408 nódulos por  $\text{mm}^2$ .  
Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a la composición de la matriz, el espesor también juega un papel muy importante. Para el espesor más delgado (15 mm) se tiene un porcentaje de 35% ferrita y 65% perlita, para 35 mm de espesor la ferrita sube a 48% y la perlita baja a 52%, y para el espesor de 45 mm el contenido de ferrita es de 60% y el de perlita es de 40%, como se muestra en la Figura 2. También es normal este fenómeno de aumento en el contenido de ferrita y disminución en el contenido de perlita a medida que aumenta el espesor de la sección. Entre más delgado sea el espesor más perlítica debe ser la matriz, pues altas velocidades de enfriamiento limitan la difusión de carbono durante el enfriamiento y la transformación eutéctode producirá una matriz altamente perlítica. Esta tendencia de disminución en el número de nódulos y de perlita y aumento en el contenido de ferrita al aumentar el espesor de la sección solidificada, se observa para todas las coladas. Observe los valores del Cuadro 1.

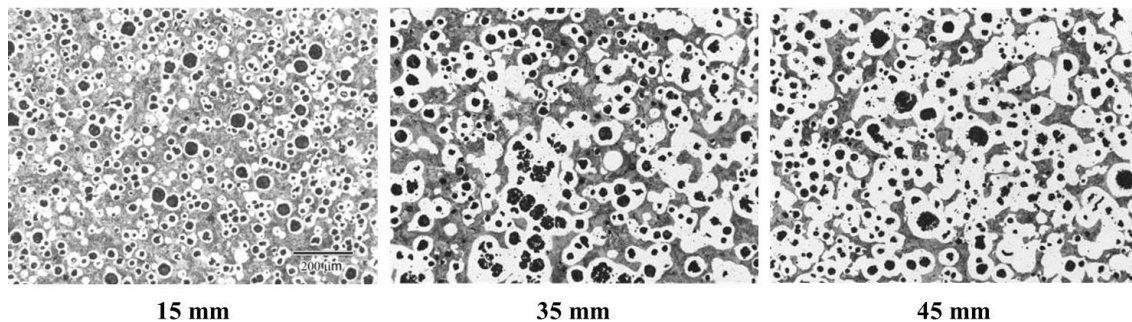


Figura 2. Colada sin adición de estaño con 15mm 35% ferrita y 65% perlita, 35mm 48% ferrita y 52% perlita y 45mm 60% ferrita y 40% perlita.  
Fuente: Elaboración Propia

RESUMEN DE ANALISIS METALOGRAFICO								RESUMEN DE PROPIEDADES MECANICAS		
	ESPESOR	vol. Grafito	Tamaño (micrones)	N/mm2	%Ferrita	% Perlita	% Carburos	R. Tensión Mpa	R. Cedencia Mpa	% Elongación
COLADA A Sin Estaño	15 mm	18	19	563	35	65		625	454	4.5
	35 mm	14	21	418	48	52		590	438	5.7
	45 mm	12	25	408	60	40		470	385	8.5
COLADA B 0.015%Sn	15 mm	17	21	503	35	65		690	492	4.5
	25 mm	17	24	410	38	62		580	421	5.6
	35 mm	13	26	315	40	60		555	378	7
COLADA C 0.025%Sn	15 mm	16	20	506	6	92	2	590	552	1.2
	25 mm	12	21	392	34	66		618	495	7
	35 mm	10	25	304	40	60		575	438	8
COLADA D 0.030%Sn	15 mm	15	19	506	20	77	3	593	509	1.5
	25 mm	11	21	405	30	70		620	494	6
	35 mm	11	24	313	40	60		584	448	7.8

Cuadro 1. Resumen del análisis metalográfico y de propiedades mecánicas.

Colada A sin estaño, Colada B 0.015% de estaño, Colada C 0.025% de estaño y colada D 0.030% de estaño.

Fuente: Elaboración Propia

Sin embargo, otra variable importante en las coladas B, C y D es el contenido de estaño. El número de nódulos prácticamente no cambia, pero sí los contenidos de ferrita y perlita en la matriz. Pero si se comparan por ejemplo los dos espesores más delgados de 15 mm las coladas B y C se puede observar que para la colada B (0.015%Sn) el contenido de perlita en la matriz es de 65% mientras que en la colada C (0.025%Sn) es de 92%, como se muestra en la Figura 3. Aquí se muestra el efecto perlitizante del estaño, el cual es más evidente para espesores delgados. Este efecto no es tan evidente cuando el espesor es más grueso. Sin embargo, un efecto contraproducente del uso del estaño es la presencia de carburos en la estructura de la matriz. Para este caso, se presentó la formación de carburos únicamente en los espesores más delgados de las coladas C (0.025%Sn) y D (0.030%Sn), como se muestra en la Figura 4. Lo cual da pauta a concluir que si se manejan espesores menores de 15 mm, el contenido de estaño no debe ser mayor de 0.02% para evitar el riesgo de formación de carburos. Los carburos son una fase muy dura y frágil, por lo tanto son características metalográficas totalmente detrimentes para las propiedades mecánicas de este tipo de aleaciones.

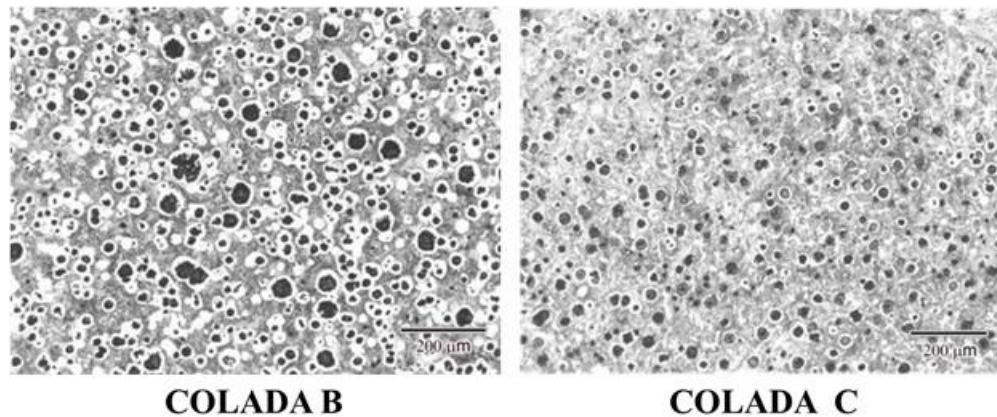


Figura 3. Colada B (0.015%Sn) el contenido de perlita en la matriz es de 65% mientras que en la colada C (0.025%Sn) es de 92%.

Fuente: Elaboración Propia

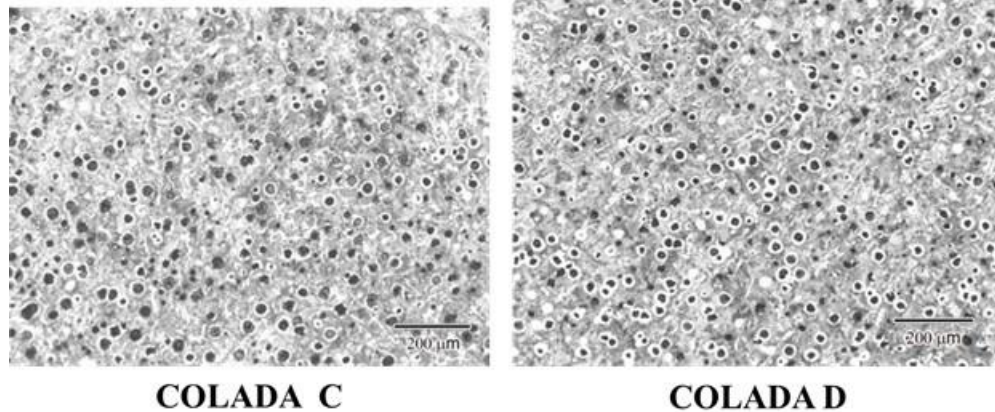


Figura 4. Colada C y D de 15 mm, se presentó la formación de carburos únicamente en los espesores más delgados de las coladas C (0.025%Sn) y D (0.030%Sn).  
Fuente: Elaboración Propia

Los resultados del ensayo de tensión se muestran también el resumen en el Cuadro 1 y se relacionan de la siguiente manera con los resultados metalográficos: Espesores delgados, con alto número de nódulos y altos contenidos de perlita presentan resistencias a la tensión altas. En la colada A, el espesor delgado presenta una resistencia máxima de 625 MPa con una elongación del 4.5% y el espesor más grueso una resistencia máxima de 470 MPa con una elongación del 8.5%, como se muestra en la Figura 5.

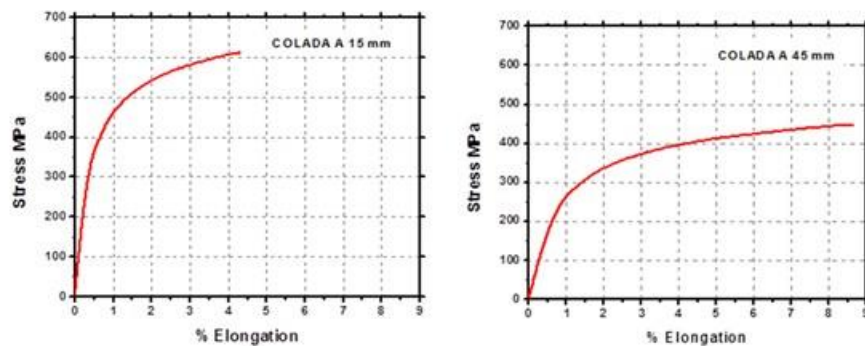


Figura 5. Colada A de 15 mm y 45 mm, el espesor delgado presenta una resistencia máxima de 625 MPa con una elongación del 4.5% y el espesor más grueso una resistencia máxima de 470 MPa con una elongación del 8.5%.  
Fuente: Elaboración Propia

Cuando se usa estaño, (colada B) la perlitización es mayor, y la resistencia a la tensión es también mayor, llegando a 690 MPa con una ductilidad del 4.5% en el espesor más delgado. Pero si se excede el uso de estaño y se tiene la presencia de carburos, la resistencia baja a valores de 590 MPa en las coladas C (0.025%Sn) y D (0.030%Sn), con ductilidades prácticamente nulas, como se muestra en la Figura 6. Este efecto perlitizante del estaño debe tratarse con mucho cuidado pues se corre el riesgo de la presencia de carburos que dañan las propiedades mecánicas.

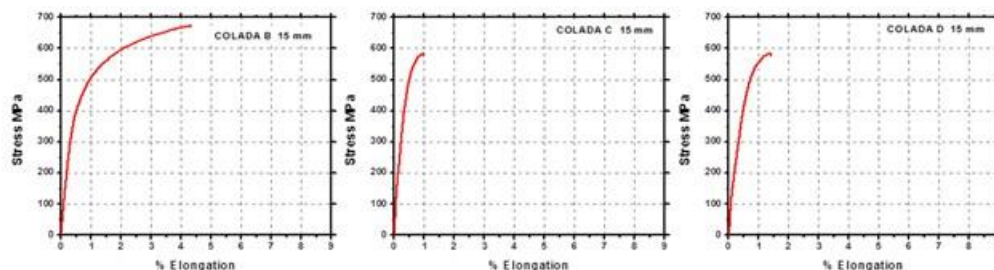


Figura 6. Colada B (0.015%Sn), la resistencia a la tensión es de 690 MPa y las coladas C (0.025%Sn) y D (0.030%Sn) presencia de carburos, la resistencia es 590 MPa.

Fuente: Elaboración Propia

## Conclusiones

Los contenidos de estaño arriba del 0.025% promueven la formación de carburos y degeneración del grafito. Esto es particularmente observado en espesores de 15 mm y menores.

Las propiedades mecánicas se ven deterioradas a medida que disminuye el contenido de perlita, el contenido de nódulos, la nodularidad, a medida que se presentan carburos.

## Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían realizar un tratamiento térmico para conocer las propiedades mecánicas en función de la temperatura y del tiempo. Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere al tratamiento térmico austemperizado.

## Referencias

<sup>1</sup>Apraiz, Jose, "Fundiciones", 2da ed., Madrid: Dossat, 1963, Pág. 10. (17)

<sup>2</sup>Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, <http://www.amia.com.mx>, (Enero-2016).

<sup>3</sup>Charles V. Withe, Properties and Selection: Irons, Steel, and High-Performance Alloys, Metals Handbook, Vol. 1, ASM International, Tenth Edition, USA, 1990, p. 7[7]

<sup>4</sup>Design Engineer's Digest, A Design Engineer's Digest of Ductile Iron, Ninth Edition, <http://www.ductile.org/dimg/digestintro.html>. [18]

<sup>5</sup>R. Jenkins Lyle and R. D. Forrest, Properties and Selection: Irons, Steel, and High-Performance Alloys, Metals Handbook, Vol. 1, ASM International, Tenth Edition, USA, 1990, p. 34-36. [8]

## Notas Biográficas

El **M. en C. Jesús Chihuahue Alcantar** es profesor de la Universidad Politécnica de Guanajuato, en Cortazar, Guanajuato, México. Terminó sus estudios de postgrado en Metalurgia y Ciencia de los Materiales en Instituto del Investigación en Metalurgia y Materiales en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. Ha publicado 3 artículos. Uno de sus artículos con el título "AlN Nanorods synthesized by a Mechanochemical Process", nombre de la revista "Materials Research Society".

El **Dr. Arnoldo Bedolla Jacuinde** es profesor investigador en el Instituto del Investigación en Metalurgia y Materiales en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. Doctorado en metalurgia por el departamento de Ingeniería de Materiales de la Universidad de Sheffield, Inglaterra. Nivel II del sistema nacional de investigadores. Autor de más de 45 artículos científicos en revistas de circulación internacional. Cuenta con 470 citas a sus publicaciones. En los últimos 10 años, director de tres proyectos financiados por CONACYT, uno financiado por el COECYT y seis por la coordinación de la investigación científica de la UMSNH. Actualmente uno por la secretaria de energía

El **M.I.C.P. Luis Armando Verdín Medina** es Director del Departamento de Ingeniería Automotriz en la Universidad Politécnica de Guanajuato, en Cortazar, Guanajuato, México. Tiene maestría en Ingeniería de Calidad y Productividad por la Universidad de Celaya. Sus servicios de consultoría son en las áreas de Estadística, Calidad y Productividad.

El **M. en C. Mauro Paz Contreras** es profesor investigador en el departamento de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica de Guanajuato, es Ingeniero Industrial Químico y Maestro en Ciencias en Ingeniería Administrativa en Sistemas de Calidad ambos obtenidos en el Instituto Tecnológico de Celaya y actualmente terminando estudios de Maestro en Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.

# Sistema de Control de Plagas Mediante Frecuencias Ultrasónicas

Marco Antonio Chong Guerrero<sup>1</sup>, Jaime Sebastián Ramos López<sup>2</sup>, Esteban Molina Flores<sup>3</sup>

**Resumen.** Existen lugares como centros comerciales, restaurantes, bodegas de alimentos en los que no resulta tan sencillo el control de plagas con agentes químicos, Por lo general estos establecimientos pueden tener problemas de plagas (insectos, roedores, etc.) que son sensibles a frecuencias ultrasónicas específicas por lo que el diseño de un sistema de audio capaz de reproducir este tipo de frecuencias puede ser una solución benigna para la salud humana que nos permitiría mantener un control de plagas eficiente alejando por completo los insectos o roedores.

El sistema consiste de varios bloques: cuenta con un circuito oscilador LC, una etapa de filtrado con circuito RLC que nos permite seleccionar la frecuencia específica a la que cada tipo de insecto es sensible. En la salida del prototipo es necesario mantener una respuesta en frecuencia estable así como también la presión sonora necesaria para poder ahuyentar las distintas plagas de manera eficiente.

**Palabras clave:** Oscilador, Colpitts, Filtros, Circuito RLC, Plagas.

## *Introducción*

El desarrollo de este proyecto tiene como objetivo encontrar una solución para el control de plagas en lugares donde los agentes químicos no pueden ser la primera opción por poder resultar perjudiciales para la salud humana. Es por esto que implementar circuitos electrónicos osciladores y filtros que funcionen a frecuencias por encima de rango audible del ser humano podría ser una solución mucho más eficiente y factible al momento de tener que controlar plagas de insectos, roedores, etc., en restaurantes, mercados, bodegas de alimentos, hoteles, etc.

El desarrollo de este proyecto está basado en el funcionamiento de un circuito Oscilador de Colpitts capaz de generar frecuencias ultrasónicas que después podrán ser seleccionadas mediante la implementación de un filtro RLC que nos permitirá ajustar las frecuencias de salida para el sistema de audio ultrasónico. Ya que al exponer una determinada especie a una señal de ruido de una frecuencia específica se le generan afecciones al sistema nervioso de esta, por lo tanto su metabolismo cerebral se ve alterado generando estragos en el sistema cardiovascular y en la frecuencia respiratoria e incluso hay registros que pueden afectar la efectividad reproductiva de cierta especies. No existen registros de que las frecuencias ultrasónicas puedan afectar al sistema nervioso del ser humano debido a que nos encontramos muy por arriba del rango audible.

## *Especificaciones de hardware*

El prototipo cuenta con 4 etapas. Un circuito Oscilador de Colpitts que genera las frecuencias ultrasónicas, un filtro pasa banda de primer orden que selecciona la frecuencia del oscilador de manera que se ajusta dependiendo del tipo de plaga se quiere controlar, la etapa de potencia que consta de un amplificador de audio de 20 watts R.M.S y una etapa altavoz.

## *Descripción de Funcionamiento*

El modelo del Sistema de Control de Plagas fue concebido en un prototipo de 4 etapas como mencionamos anteriormente, a continuación describiremos estas etapas y su funcionamiento.

La primera etapa del modelo se muestra en la figura 1 es un circuito oscilador de Colpitts. La idea de tener un circuito oscilador es poder tener una etapa que procure la salida estable de una señal de una frecuencia fija que

<sup>1</sup> Marco Antonio Chong Guerrero, Profesor, FCE-BUAP, [chongmarcoa@yahoo.com.mx](mailto:chongmarcoa@yahoo.com.mx)  
(autor corresponsal)

<sup>2</sup> Jaime Sebastian Ramos López, Estudiante, FCE-BUAP, [jaime.ramosl@alumno.buap.mx](mailto:jaime.ramosl@alumno.buap.mx)

<sup>3</sup> Esteban Molina Flores, Profesor; FCE-BUAP, [emolinafl@hotmail.com](mailto:emolinafl@hotmail.com)

después sea filtrada de acuerdo a las necesidades de control de plaga deseado. En este caso se trabajó con un circuito oscilador de Colpitts debido su alta respuesta en frecuencia.

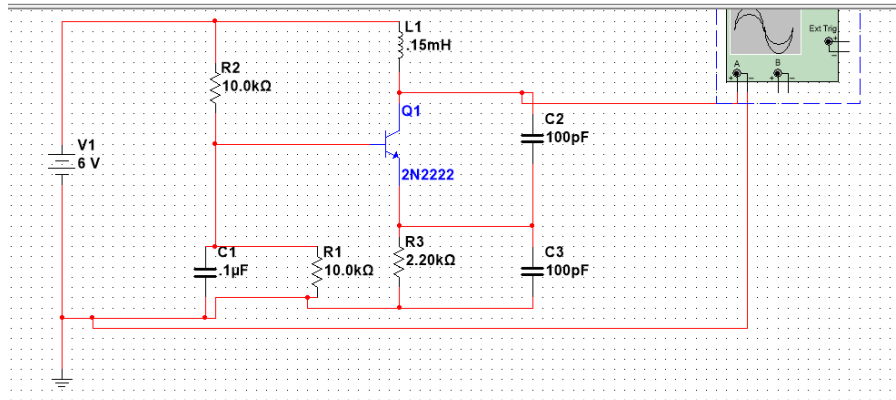


Figura 1. Oscilador de Colpitts

En la figura 2 se puede observar la señal de salida del oscilador, la cual tiene una frecuencia aproximada de oscilación de 100Khz. Como se puede ver, esta es una frecuencia muy por encima del rango audible del ser humano lo que nos da una gama amplia de frecuencias para seleccionar en la etapa de filtrado lo cual nos permite experimentar con distintas frecuencias a una cierta presión sonora para poder determinar la frecuencia optima para cada tipo de plaga a controlar.

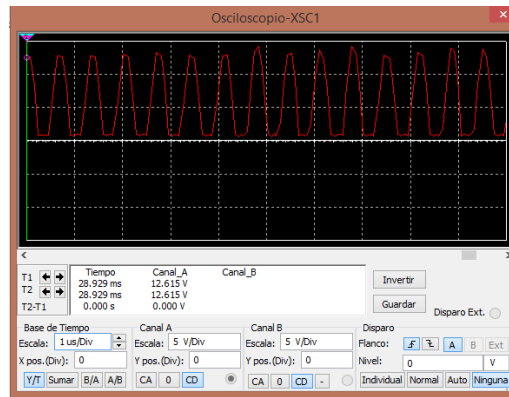


Figura 2. Señal del oscilador.

En la segunda etapa del sistema mostrada en la figura 3. Tenemos la parte del filtro pasa banda que se encargara de seleccionar la frecuencia que se transmitira al sistema de altavoz a través de la etapa de potencia. El filtro también tiene la función de estabilizar la señal del oscilador que suele presentar algunas oscilaciones parásitas no deseadas.

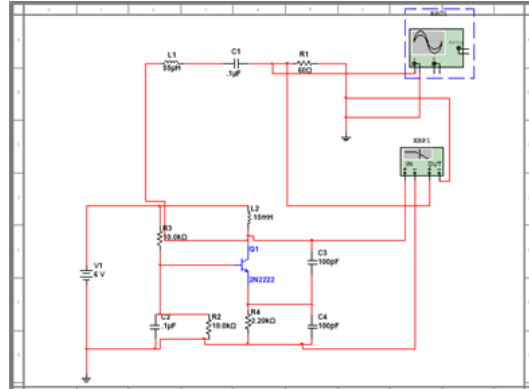


Figura 3. Filtro Pasa Banda.

### Pruebas Realizadas

Después de conectar el oscilador al filtro pasa banda se obtiene la estabilidad de señal como se puede apreciar en la figura 4.

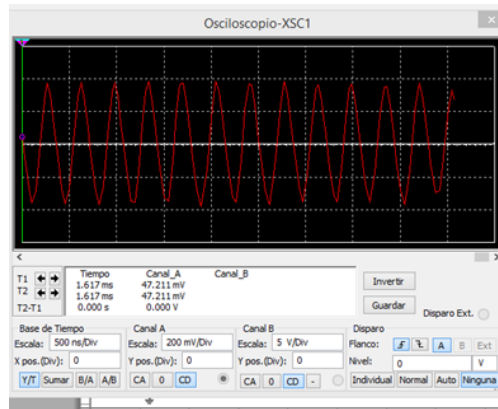


Figura 4. Estabilidad de señal.

La figura 5 nos muestra el diagrama de Bode de la frecuencia de salida del filtro y sus frecuencia de corte, a partir de aquí podemos seleccionar la frecuencia deseada, dependiendo la carga a controlar.

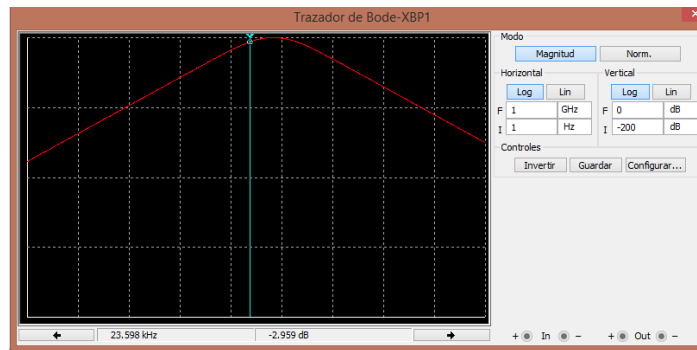


Figura 5. Diagrama de Bode.



En la tercera etapa del sistema como se observa en la figura 6; se encuentra la etapa de potencia donde se utiliza un OPAMP tda2030. Esta es la parte en la que se amplifica la señal de salida del filtro, con este circuito amplificador se obtiene una potencia de 20 watts R.M.S y una distorsión armónica no mayor al 0.5%. Para aumentar la potencia del amplificador utilizando el mismo OPAMP solo basta con disminuir el valor de resistencia que se encuentra conectado al pin 4 y 2 del integrado pero se vería comprometida la calidad de la señal del sistema debido a que la distorsión armónica aumentaría; por lo que es un dato que se tiene que tomar muy en cuenta.

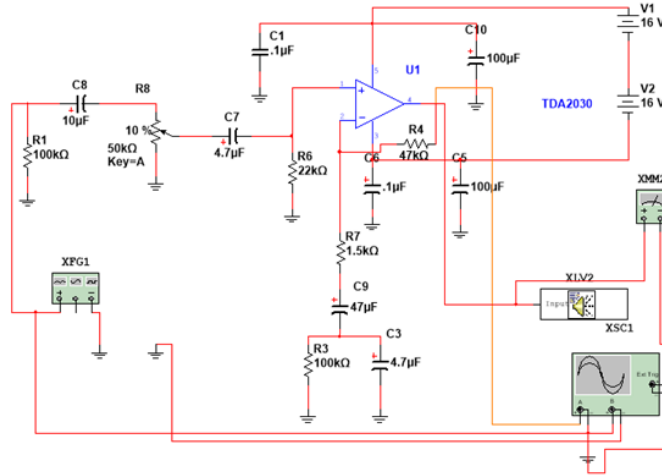


Figura 6. Circuito Amplificador.

### Resultados Obtenidos

A continuación en la figura 7 se presenta la relación de amplitud entre la señal de entrada y la salida del amplificador donde se observa que la señal crece en un 150% lo que se traduce en una presión sonora de alrededor de 50dB.

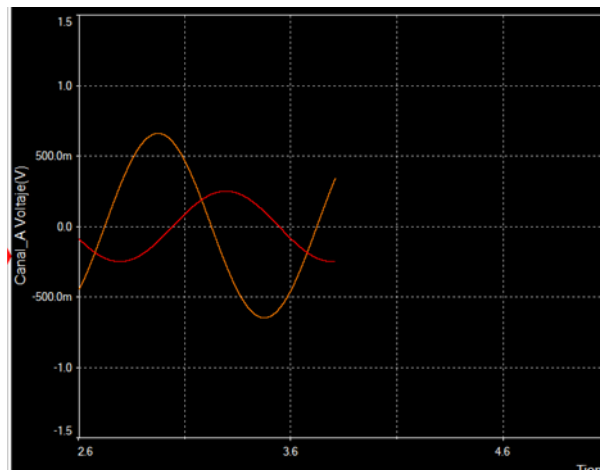


Figura 7. Relación de Amplitud entre la Señal Entrada y Salida del Amplificador.

La cuarta etapa del sistema consta de un sistema de altavoz mostrado en la figura 8; que tenga la capacidad de reproducir de manera estable la salida del amplificador y además una respuesta en frecuencia estable a nivel ultrasónico, en este caso se optó por utilizar un altavoz Kemo-L010 el cuál es especial para ultra frecuencia, observado también en la relación dB contra frecuencia que maneja el fabricante. Cuando se refiere a una respuesta en frecuencia estable es necesario contar con un transductor que reproduzca de manera fiel la señal de salida proporcionada por el amplificador, todo esto sin tener pérdidas en la presión sonora del sistema.



Figura 8. Respuesta en frecuencia Altavoz.

A continuación en la figura 9, se anexa una tabla con los rangos audibles de distintas especies, incluyendo el ser humano para poder ilustrar de manera más grafica la diferencia que existe en el rango audible de distintas especies que es el rango de frecuencia en el que podría trabajar el sistema de control de plagas. Visualizando que casi todas están por encima del rango humano.

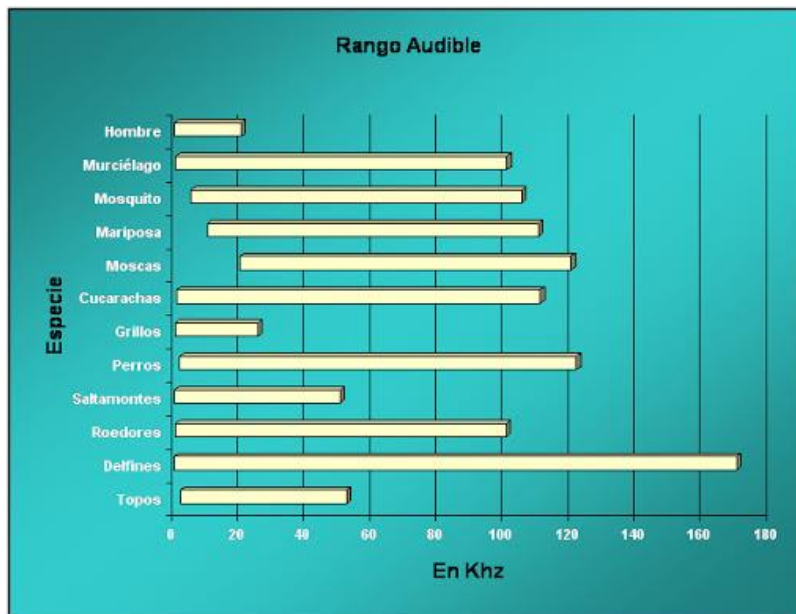


Figura 9. Rangos Audibles.

### *Conclusiones*

El Sistema de Control de Plagas es un proyecto muy prometedor que ha dado muy buenos resultados en la parte técnica. Es un método para controlar plagas de manera completamente benigno para el ser humano y aún hay mucho campo de investigación para este proyecto en la parte que tiene que ver con documentar como afecta una determinada frecuencia a un tipo específico de insecto. En definitiva es un trabajo que puede tornarse multidisciplinar en muchos sentidos ya que abarca el área industrial, salud, electrónica. Entre otras.

### *Referencias*

- [1]. William, Hayt, (2008) Análisis de circuitos en ingeniería , 8a. Edición, McGraw Hill, México.
- [2]. Robert, Resnik, (2006) Fundamentos de física, 8a. Edición, PATRIA, México.
- [3]. Rango Audible, (2009),] Disponible en <http://elburgofll.blogspot.mx/2016/12/espectro-audible-de-los-insectos.html>:

# Sistema de Monitoreo de Gases Tóxicos en Ambientes Cerrados

Marco Antonio Chong Guerrero<sup>1</sup>, José Emiliano Leal Carmona<sup>2</sup>, Lorena Elizabeth Balandra Aguilar<sup>3</sup>, Gastón Porfirio Ramírez Martínez<sup>4</sup>.

**Resumen.** La investigación de nuevas formas y métodos enfocados al cuidado de la salud de personas con problemas de enfermedades como: asma, neumonía, bronquitis, etc., plantea realizar proyectos cuyo objetivo sea el desarrollo de herramientas que sirvan de apoyo a dicho grupo de personas. Este proyecto consta de un sistema de sensores que se pueden ubicar en lugares estratégicos cercanos a tuberías de drenajes o desechos industriales, de tal manera que permita censar diferentes niveles de gases contaminantes y a partir de ello establecer medidas preventivas y correctivas de contaminación, el proyecto se controla a través de estímulos o señales eléctricas generadas por sensores de detección de niveles elevados de gases en la tubería, está desarrollado con un sistema para realizar diferentes censados de acuerdo a los gases que predominen en el ambiente o generen más contaminación, la automatización del sistema está diseñada en un lenguaje de programación para pic.

Entre los tipos de gases contaminantes que reconoce el sistema son: dióxido de azufre, dióxido de carbono, metano, hidrogeno, propano, butano y algunas otras combinaciones, el proyecto contiene tres etapas: la primera consta de sensores sensibles al flujo de gases, se activan al detectar un cierto nivel de concentración de gas en el conducto de desechos, la segunda etapa, cuenta con un circuito principal que contiene una etapa de amplificación de potencia para los pulsos eléctricos y para que el sistema pueda emitir una alerta y la tercera etapa tiene un sistema de emisión y recepción de datos que permite identificar el tipo de gas según sus características y clasificación.

**Palabras clave:** Sensores, Estímulos o Señales, Censar, Inalámbricos y Pic C.

## *Introducción*

Este trabajo de investigación tiene como objetivo analizar y resolver algunos de los problemas causados por desechos industriales o residuos en cañerías de drenajes hacia la sociedad o comunidad. De esta manera se propone una herramienta de control en los niveles de gas que emiten los desechos antes mencionados, lo cual permite un beneficio para la comunidad; ya que mediante el uso fácil de un sistema de automatización se pueda controlar diferentes tipos y niveles de gases algunos contaminantes y otros poco deseados en el medio o entorno de las personas. Este proyecto se realiza con la implementación de sensores de gas a un microcontrolador y lenguaje de programación compartido con un sistema de energía.

El desarrollo y diseño de este trabajo de investigación está basado en el funcionamiento y aplicación de sensores que permiten la detección y monitoreo de gases; y a través de los valores de referencia escalares de cada uno de ellos se puede definir o detectar y que tanto pueden perjudicar al ser humano, ya que la presencia de algunos de ellos no se alcanzan a percibir rápidamente y esto puede ocasionar algunos malestares en el ser humano, inclusive hasta la muerte. Con la conjunción y ensamble de ciertos dispositivos programables como microcontroladores, diseño de circuitos de potencia, se realiza el diseño de un sistema de captación, análisis y monitoreo de gases; además de ajustar cada sensor para la detección específica de cada tipo de gas.

## *Especificaciones de hardware*

La parte principal del proyecto es el circuito de control el cual monitorea los sensores de detección de nivel de gas como señales de entradas y maneja la coordinación de salidas para la activación del sistema de monitoreo con una

<sup>1</sup> Marco Antonio Chong Guerrero, Profesor, I T Puebla, [chongmarcoa@yahoo.com.mx](mailto:chongmarcoa@yahoo.com.mx)  
(autor correspondiente)

<sup>2</sup> José Emiliano Leal Carmona, Estudiante, Alumno, I T Puebla

<sup>3</sup> Lorena Elizabeth Balandra Aguilar, Profesor, I T Puebla

<sup>4</sup> Gastón Porfirio Ramírez Martínez, Profesor, I T Puebla

selección de algún gas predominante en propuesta y amplifica la potencia para el pulso de detección, algunas partes más importantes y sensores son: sensores de detección de gas, circuito de control, estructura de ensamble y circuito de transmisión de información. Cuenta con tres sensores de detección de gases contaminantes, los cuales están elaborados con un sistema específico como: el sensor está compuesto por un micro tubo de cerámica  $Al_2O_3$ , una capa sensible de Dióxido de Estaño ( $SnO_2$ ), el electrodo de medida y el calentador se fija en una corteza hecha por el plástico y red de acero inoxidable, entre otros. Estos sensores son muy eficientes ya que pueden operar en un rango amplio de ambientes húmedos; si un gas se encuentra en el ambiente, éste interfiere con la potencia de transmisión entre el emisor y el receptor, esta alteración determina qué tipo de gas se encuentra presente.

El funcionamiento se basa en el principio de que el sensor tiene una alta sensibilidad, un tiempo de respuesta rápido y dicha sensibilidad puede ser ajustada por un potenciómetro. Además incorpora una interfaz de tensión analógica que es lo que se utiliza como entrada al microprocesador. Al conectarle 5 volts este se mantiene lo suficientemente caliente para un funcionamiento adecuado. Así mismo se puede ajustar la sensibilidad del detector por medio de una carga resistiva entre los pines de salida y tierra. los gases que puede detectar este tipo de sensor son aquellos que contengan más de un tipo de átomo, como dióxido de carbono ( $CO_2$ ) o metano ( $CH_4$ ). Cuando el gas entra en el sensor a través de una membrana y la tensión de polarización está aplicada a los electrodos, se presenta una reacción que genera una corriente eléctrica directamente proporcional a la concentración de gas.

La figura 1 muestra el tipo de sensor a utilizar; el cual genera un pulso que será enviado hacia el circuito de control y este a su vez enviará un paquete de datos al circuito de transmisión. La comparación y lectura de los pulsos obtenidos por los sensores permite tener una respuesta en el sistema eléctrico de recepción.

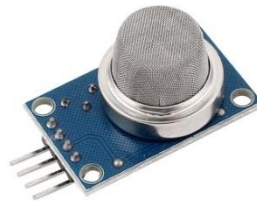


Figura 1. Tipo de Sensor a utilizar.

El circuito de control tiene como función, recibir las señales o pulsos que generan los sensores de detección de gas y amplificar la señal como pulsos eléctricos para obtener salidas de mando en la transmisión y así generar salidas eléctricas, las ventajas que trae esta herramienta es poder captar las señales de transmisión, de conversión y de adquisición de datos. Para que el microcontrolador realice el procesamiento a partir de la información que entreguen los sensores de detección de gas y obtenga una salida que será enviada hacia el receptor con la información de que gas predomina más y que rango de contaminación que se tiene, se realiza el ensamble a bloques el cual permite la captación de los diversos niveles de gas, de tal manera que cuando se activa uno o más sensores el microcontrolador hace uso de la lógica programada interpretando los datos y selecciona las vías de dirección de pulsos que se lee para poder hacer un conjunto de paquetes y poder realizar una toma de decisiones. Las señales se monitorean a niveles de señales controladas ya que si se encuentra la presencia de un tipo de gas en un sensor se realiza un pulso hacia el circuito interprete el cual ya tiene los niveles o rangos de gas definidos con límites previamente establecidos y solo se envía un paquete de datos que se detecta por el receptor y activa la señal analógica para obtener los rangos de contaminación dando lugar a la activación y control de un dispositivo o herramienta que indique dichos índices como lo puede ser un display o panel de alertas con focos teniendo un resultado favorable a la manipulación del mismo; el circuito de control para monitoreo se presenta en la figura 2.

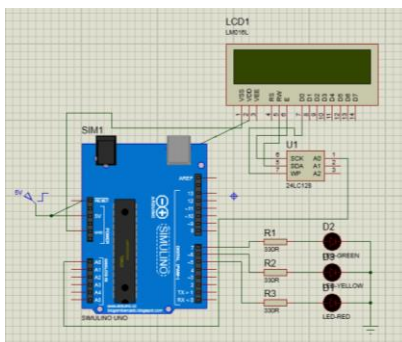


Figura 2. Circuito de control.

El círculo de plástico donde están ensamblados los sensores, es una estructura que se ajusta al entorno del medio a monitorear; en la cual se fijaron y adaptaron los sensores con el circuito de control considerando que estos no fueran contaminados con algún líquido.

### *Fundamentos de la tecnología aplicada*

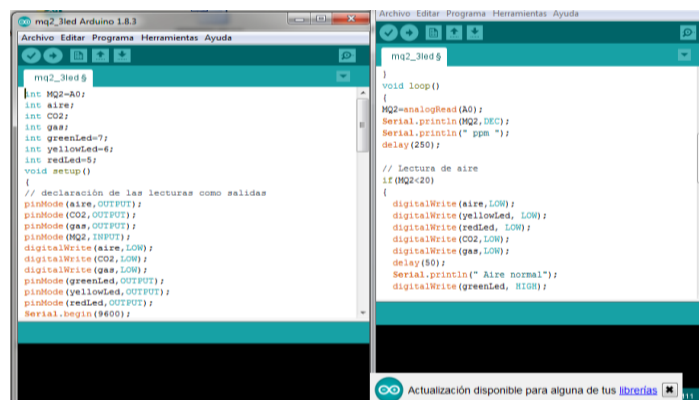
En este proyecto se plantea la inquietud de detectar el nivel de concentración de gases que se pueden acumular en un entorno cerrado, es por ello que mediante el monitoreo, detección y control de ellos poder crear ambientes más saludables y agradables al ser humano. Es por ello que estos procesos exigen actualmente que los dispositivos, instrumentos y equipos de instrumentación tengan un tamaño considerablemente pequeños, que sean alimentados con voltajes bajos, baja potencia, que se adapten al entorno de trabajo específico y sobre todo con las mejores características de sensibilidad para el monitoreo y control. Es por ello que se debe aprovechar todo el desarrollo tecnológico que nos permita la detección, control y en su caso eliminación de esos agentes contaminantes en ambientes cerrados. El nivel que afectan en el conducto aéreo va a depender no solo del tiempo de exposición y de la concentración del gas en el aire del medio ambiente sino también de su solubilidad acuosa. Así los gases poco solubles ejercerán poco efecto a nivel de la vía aérea superior, penetrando con facilidad hasta los pulmones del ser humano, sin embargo, los gases más solubles irritan fácilmente la mucosa del conducto respiratorio superior. Esto tendrá como consecuencias la provocación de tos, broncoespasmo, dolor torácico y principalmente insuficiencia respiratoria por afectación del intercambio gaseoso.

Las concentraciones de gases a los que más frecuentemente se encuentra sometido el ser humano son: Lp, propano, metano, alcohol, hidrógeno, humo, propano, monóxido de carbono, entre otros. Algunos de ellos actúan sin provocar lesiones a nivel local, se absorben hacia la sangre y ejercen su efecto a nivel sistémico, interfiriendo principalmente en el área respiratoria de esta manera provocan asfixia, problemas en órganos fundamentales como el riñón, hígado y pulmones entre otros. El cuerpo humano produce de forma continua pequeñas cantidades de CO, como uno de los productos finales del catabolismo. De esta manera es normal que en un individuo sano exista una contaminación a nivel sanguíneo obstruyendo la captación de oxígeno. Sin embargo, hecho es raro que pueda provocar síntomas de intoxicación en un sujeto normal. El monóxido de carbono que se produce por la combustión de materiales con carbono en ambientes pobres en oxígeno: ya sea por maquinaria de combustión interna, donde la fuente principal son los motores de automóviles, lo que provoca contaminación ambiental. Así se tiene que en una gran ciudad, en una hora pico, la concentración de monóxido de carbono en una calle muy transitada puede alcanzar 115 partes por millón ppm, mientras que el límite superior de exposición promedio para el ser humano en ocho horas, no debería superar las 50 ppm. La industria constituye cerca del 20% de la producción total de CO. Los trabajadores más expuestos son los de la industria del metal, mineros, mecánicos, almacenes de carga y descarga por la maquinaria de traslado. A nivel doméstico la producción de monóxido de carbono se origina en los calentadores de agua, cocinas, chimeneas y radiadores que utilizan como combustible el butano, propano o gas natural (no contiene monóxido de carbono en su composición, pero su combustión incompleta es capaz de generarlo) cuando no

están bien instalados o su ventilación es pobre. El fuego es otra de las causas más frecuente de muerte por intoxicación por monóxido de carbono. Ya que durante un incendio gran cantidad de sustancias tóxicas se producen por la combustión de los materiales de construcción, por ello las causas de morbimortalidad en este caso se ven incrementadas, en un incendio se puede alcanzar una concentración de monóxido de carbono de unas 100.000 ppm. Otra fuente de contaminación es el tabaco, cuyo humo contiene aproximadamente 400 ppm; esto provoca que una persona que fuma aproximadamente un paquete diario de cigarrillos está atentando contra sí mismo; lo mismo ocurre en fumadores pasivos cuando viven en ambientes con elevado consumo de tabaco. Finalmente podemos citar una fuente no muy frecuente, que son los aerosoles domésticos e industriales y quitamanchas que contienen ciertas sustancia disolvente que se metabolizan, tras ser inhalada, de forma lenta por lo que la sintomatología de la intoxicación puede aparecer de forma demorada y, además, los niveles de sangre contaminada se mantienen durante más en el organismo.

### *Descripción del programa para el procesamiento de datos.*

A continuación se describe el procedimiento de la programación para arduino, donde se declaran las constantes principales: Aire: Lectura del lugar donde se realiza el experimento, CO<sub>2</sub>: Lectura de presencia de CO<sub>2</sub>, GAS: Lectura de presencia de gas lp, butano; variables de entrada, etc, como se muestra en la figura 3a. Posteriormente se realiza la declaración de las condiciones iniciales, para ello se toma como referencia la hoja de datos del sensor a utilizar, donde indica que las lecturas menores a los 20 ppm no se consideran como primordiales para detectar la presencia de algún gas o concentración alta de CO<sub>2</sub>, esto se muestra en la figura 3b. Se programa un LCD, así como un diodo led en sus diferentes fases de detección. En la primera fase de detección se coloca un diodo led de color verde, indicando que el aire está libre de agentes de CO<sub>2</sub> y Gas, así como la leyenda de “Aire normal”.



```
mq2_3led $
int MQ2=A0;
int aire;
int CO2;
int gas;
int greenLed=7;
int yellowLed=6;
int redLed=5;
void setup()
{
  // declaración de las lecturas como salidas
  pinMode(aire,OUTPUT);
  pinMode(CO2,OUTPUT);
  pinMode(gas,OUTPUT);
  pinMode(MQ2,INPUT);
  digitalWrite(aire,LOW);
  digitalWrite(CO2,LOW);
  digitalWrite(gas,LOW);
  pinMode(greenLed,OUTPUT);
  pinMode(yellowLed,OUTPUT);
  pinMode(redLed,OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
  MQ2=analogRead(A0);
  Serial.println(MQ2,DEC);
  Serial.println(" ppm ");
  delay(250);

  // Lectura de aire
  if (MQ2<20)
  {
    digitalWrite(aire,LOW);
    digitalWrite(yellowLed, LOW);
    digitalWrite(redLed, LOW);
    digitalWrite(CO2,LOW);
    digitalWrite(gas,LOW);
    delay(80);
    Serial.println(" Aire normal");
    digitalWrite(greenLed, HIGH);
  }
```

Figura 3a,b. Constantes, variables de entrada y declaración de lecturas iniciales.

Para la condicionante de la presencia de CO<sub>2</sub>, se declara que debe tener entre 24 y 65 ppm, este parámetro se declara de esta forma para lograr que la sensibilidad del sensor, pueda detectar la presencia en una baja concentración de algún gas.

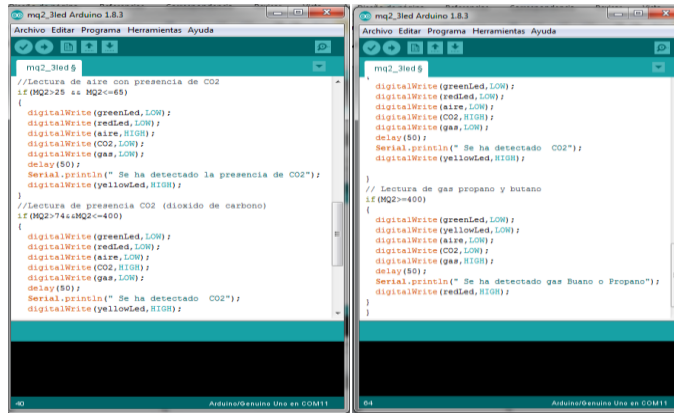


Figura 4a,b. Lectura para la presencia de CO<sub>2</sub>. y de gas butano.

Para realizar la lectura de presencia de CO<sub>2</sub> en alta concentración la condición se sitúa en un parámetro de los 74 a los 400 ppm, según la hoja de datos del dispositivo sensor, como se muestra en la figura 4a. En la segunda fase de detección se coloca un diodo led de color amarillo, indicando que se ha detectado de CO<sub>2</sub>, así como la leyenda de “Se ha detectado la presencia de CO<sub>2</sub>”. Para detectar la presencia de gas propano y butano, se declara la condición cuando para que se active cuando el sensor capte de 400 ppm, como se muestra en la figura 4b. En esta fase de detección se coloca un diodo led de color rojo, indicando que se ha detectado Gas, así como la leyenda de “Se ha detectado Gas butano o propano”.

#### *Datos obtenidos experimentalmente.*

A continuación se muestran graficas de lecturas obtenidas con el dispositivo diseñado y se puede observar en la figura 5, una gráfica que corresponde a aire limpio es decir en condiciones ideales, donde se puede apreciar claramente los parámetro iniciales del ambiente utilizado para la realización de la toma de muestras experimentales de diferentes tipos de gases donde el nivel de concentraciones es entre 5 ppm y 15 ppm que corresponde a una considerable concentración dentro de los rangos permisibles para el ser humano.

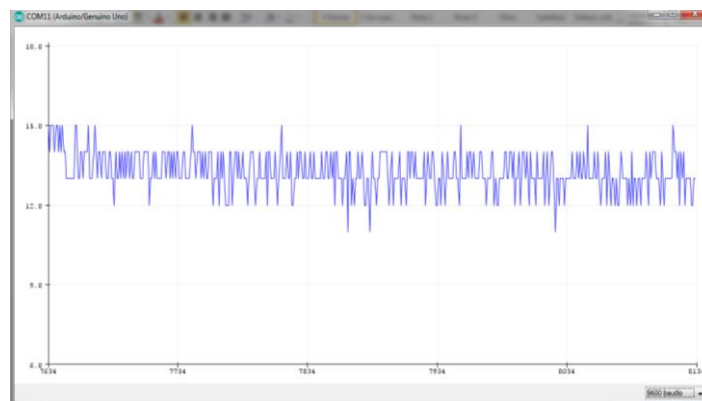


Figura 5. Aire limpio, rango permisible para el ser humano.

En la figura 6, muestra una gráfica donde se puede apreciar el cambio en la curva; y esto sucede debido a que el sensor detecta partículas de CO<sub>2</sub>, observando un incremento de 20 ppm llegando hasta 30 ppm que fue provocado por una insuflación en el sensor producto de una exhalación humana.



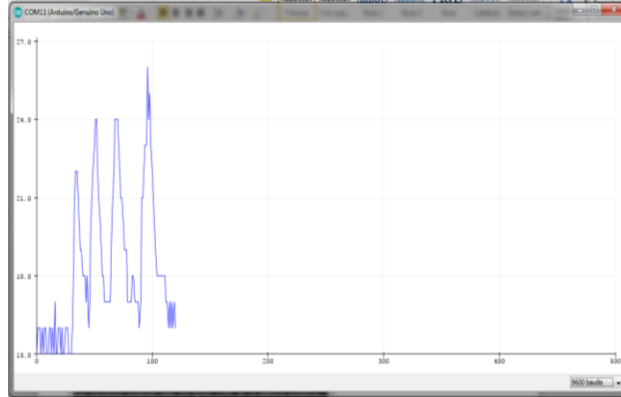


Figura 6. Captación de la presencia de CO<sub>2</sub>.

Otra de las pruebas realizadas fue la de captación de la presencia de humo la cual supera los 30 ppm hasta llegado hasta 50 ppm, como se muestra a continuación en la figura 7. Al realizar el análisis mostrado anteriormente, se observa que la concentración de humo es baja cerca de 15 ppm hasta que el humo logra superar los 30 ppm, oscilando entre 33 y 22 ppm. Cabe señalar que en el momento de realizar la prueba existió una corriente o flujo de aire, de ahí que el valor se ve reflejado en la gráfica lo que corrobora un buen funcionamiento del dispositivo.

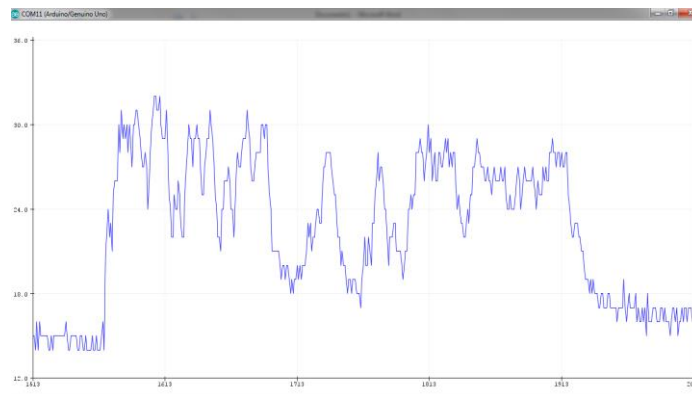
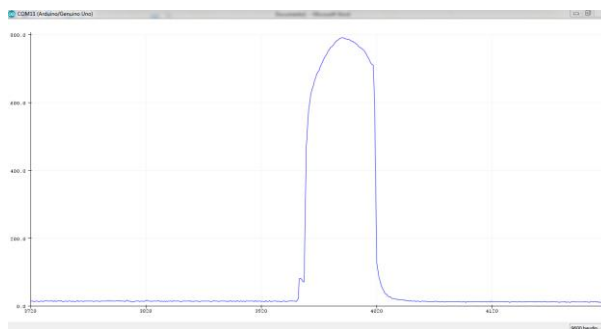


Figura 7. Captación de la presencia de humo.

En la siguiente figura 8, se observa una considerable concentración cercana a las 800 ppm de gas butano, o algún gas lp, que si se altera un poco las condiciones normales en el incremento de la temperatura ambiental estas sustancias se volatizan más rápido y al estar expuestos un tiempo considerable ejercen su efecto tóxico.



### Figura 8. Presencia de gas butano.

Al realizar la prueba del dispositivo con el gas butano, el tiempo de lectura fue de 100 milisegundos, obteniendo una curva de acuerdo a la detección de su concentración hasta llegar a los 15 ppm, el experimento se realizó con flujo de aire, no se dejó concentrar por lo que el gráfico nos muestra este tipo de gráfica.

### *Conclusiones*

En el desarrollo de este trabajo se destaca la importancia de la detección de niveles de gases contaminantes para el ser humano, ya que al estar presentes en el medio ambiente realizan un efecto invernadero dando como resultado una concentración elevada de gases perjudiciales en el ambiente y la salud, el proyecto llegó a tener resultados favorables de la detección de las señales de gases y transmisión de datos, que se puede considerar como una herramienta de apoyo en varias aplicaciones, como por ejemplo de ayuda a personas asmáticas o con deficiencias respiratorias que necesitan de una cierta calidad de aire más estable para su supervivencia; para la mejora de opciones a tecnologías más estables en el manejo de recursos naturales en este caso los gases y su transformación. Se observó que los circuitos de conversión se mantenían con los niveles adecuados de entradas y salidas; los cuales procesaban las señales de una manera eficiente para el control del sistema., en base al tipo de alimentación del sistema; este se da en niveles bajos de voltaje lo que significa un ahorro de energía y optimización del sistema.

### *Referencias*

- [1]. Enrique, Palacios, (2009) Microcontrolador PIC16F84. Desarrollo de proyectos, 3ra. Edición, Alfaomega, México.
- [2]. Wiley, John, (2005) Introducción a Matlab con ejemplos prácticos, 2da. Edición, REVERTÉ, Barcelona España.
- [3]. Tojeiro Calaza, (2009) Simulación de circuitos eléctricos y microcontroladores a través de ejemplos, 1ra edición, Marcombo, Barcelona España.
- [4]. Materiales eléctricos, F. González, Materiales eléctricos,(2009), Materiales eléctricos [PDF] Disponible en: [http://www1.frm.utn.edu.ar/tecnologiae/apuntes/materiales\\_electricos.pdf](http://www1.frm.utn.edu.ar/tecnologiae/apuntes/materiales_electricos.pdf) consultada por internet: [2017, 8 de Enero]

# El aula invertida como estrategia para mejora de la planeación didáctica en el Centro de Estudios Técnicos del Norte de Veracruz

Lic. Deana Pamela Clemente Soto<sup>1</sup>, Dra. Araceli Huerta Chua<sup>2</sup>,  
Dra. Elba María Méndez Casanova<sup>3</sup>, Dra. Marisol Vázquez Vincent<sup>4</sup>,

**Resumen-** El presente trabajo hace referencia a una intervención educativa de un proyecto de gestión del aprendizaje, para el cual se realizó la primera fase que consiste en el conocimiento de la actuación y la detección de necesidades.

Se trabajará con los docentes en el nivel medio superior empleando un modelo de trabajo por medio del aula invertida, en la cual el uso de las herramientas tecnológicas permitirá el aprendizaje de forma fundamental, el aula invertida fomenta la curiosidad y el trabajo colaborativo, teniendo apertura a la comunicación, cooperación y responsabilidad.

**Palabras clave-** Aula invertida, Social networking, Planeación didáctica, Estrategias didácticas, Trabajo Colaborativo.

## Introducción

El uso del internet y las herramientas tecnológicas actualmente están cambiando la forma de trabajo dentro de las aulas educativas, si bien es importante resaltar que al paso de los años se han adoptado modelos educativos para trabajar con ellos, también es cierto que la tecnología en un principio no fue pensada para ese fin, sin embargo, Cobo Romaní (2007) hace referencia a los cuatro pilares de la web 2.0, en donde expone a la social networking (redes sociales). “La popularidad de las tecnologías, que contribuyen a reforzar las redes sociales ha ido a la par de un aumento en los intercambios de contenidos a través de la red. Esto ha hecho de internet un medio social para consumir información y trabajar, pero también para comunicarse, enterarse y compartir”. Trabajar con la social networking permite trabajar de manera innovadora y a su vez, trabajar en grupos colaborativos con el mismo interés, “la Red se consolida como espacio para formar relaciones, comunidades y otros sistemas sociales donde rigen normas similares a las del mundo real”. Estas herramientas en su mayoría son de uso gratuito y permiten un espacio virtual para escribir y compartir información. La web 2.0 hace mención que dentro de las características principales de las herramientas tecnológicas son el dinamismo, la apertura y la libre disponibilidad, por lo cual se considera fundamental para trabajar con ellas en el PIE (Proyecto de Intervención Educativa) ya que por medio de ellas los docentes podrán acceder a sus contenidos y generar su aprendizaje ajustando sus tiempos y formas de trabajo convenientes de manera virtual. Tomando en cuenta que el uso del software reside en la personalización del contenido y la mezcla con otros datos para crear una información y conocimiento mucho más útil. La web 2.0 se caracteriza principalmente por la participación del usuario como contribuidor activo y no solo como espectador de los contenidos de la Web (usuario pasivo).

El proyecto de intervención educativa (PIE) pretende un modelo de trabajo por medio del aula invertida, en la cual el uso de las herramientas tecnológicas permitirá el aprendizaje de forma fundamental; además de que fomenta la curiosidad y el trabajo colaborativo por parte de los estudiantes, en este caso se trabajará con los docentes del centro educativo y son ellos quienes adoptan el rol de usuarios, favoreciendo el aprendizaje de manera presencial y virtual. Por ello, se plantean las siguientes interrogantes: ¿Los docentes al tener conocimiento del uso de las estrategias pedagógicas implementarán actividades innovadoras dentro del aula? ¿Los docentes a partir del trabajo colaborativo rediseñarán su práctica docente? ¿El aula invertida permitirá que los docentes modifiquen sus estrategias pedagógicas?

<sup>1</sup> Deana Pamela Clemente Soto es Licenciada en Pedagogía y Estudiante de la Maestría en Gestión del aprendizaje en Universidad Veracruzana, región Poza Rica, Veracruz, México. [clemsom.dp@gmail.com](mailto:clemsom.dp@gmail.com)

<sup>2</sup> Dra. Araceli Huerta Chua es académica en la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, región Poza Rica – Tuxpan, Veracruz, México. [arahuerta@uv.mx](mailto:arahuerta@uv.mx)

<sup>3</sup> Dra. Elba Méndez Casanova es académica de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, región Poza Rica - Tuxpan, México. [elmendez@uv.mx](mailto:elmendez@uv.mx)

<sup>4</sup> Dra. Marisol Vázquez Vincent es académica en la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, región Poza Rica – Tuxpan, Veracruz, México [mmarprincess2010@live.mx](mailto:mmarprincess2010@live.mx)

## Descripción del Método

Dicho proyecto de intervención se basa en la metodología APRA del Proyecto ACCEDES (Red AGE). Al hablar de un proyecto de intervención se debe entender la relación sujeto – objeto la cual no parte de un supuesto problema, sino busca los problemas existentes para incidir en ellos. Según Gustavo Cimadevilla (2004): “La intervención es un proceso a través del cual se orienta una acción para modificar un estado de la realidad identificado intersubjetivamente, ya sea de orden natural – intervención sobre las condiciones del ambiente/hábitat- o social-(...) Modificar un estado de realidad identificado intersubjetivamente implica la necesidad de promover la participación de los distintos sujetos sociales involucrados, en: la definición misma del problema, en las instancias de gestión del conocimiento, y en el diseño de las distintas estrategias de acción.” Para lo cual se han cubierto en primera instancia las etapas de un primer acercamiento y un diagnóstico.

El aula invertida (flipped classroom) es un modelo pedagógico el cual utiliza el tiempo de la clase para trabajar los aspectos que requieran la ayuda y experiencia del docente (en este caso del facilitador del curso-taller). Si bien es cierto que Facebook pertenece a una red social y no como tal a una plataforma de tipo educativo, también es cierto, que representa todo un reto aplicar nuevas formas de enseñanza. Las redes sociales son “todas aquellas herramientas diseñadas para la creación de espacios que promuevan o faciliten la conformación de comunidades e instancias de intercambio social” (Cobo y Pardo, 2007). Actualmente la lista de redes sociales vigentes es numerosa: Facebook, Twitter, LinkedIn, etc. Unas son genéricas y otras están especializadas en alguna temática, pero el elemento común que las define, sin lugar a dudas, es el claro protagonismo del usuario, que es quien va engrosando con sus contenidos (fotos, enlaces, comentarios...) las redes a las que pertenece (Nafría, 2007: 113; citado en García, 2008: 53). Además, tal y como expresa Ricardo y Chavarro (2010) es una herramienta sencilla en el uso, con muchas aplicaciones, que no requiere conocimientos avanzados en informática, lo que la hace estar al alcance de prácticamente todo el mundo. La plataforma con la cual se trabajará el aula invertida será Facebook, primeramente porque es una herramienta que permite el intercambio de información básicamente de índole social puesta en una plataforma tecnológica que es internet, esta plataforma no educa como tal, sin embargo esta herramienta facilitará el aprendizaje debido al uso continuo que le dan los usuarios, consideramos que Facebook permite un acceso rápido, no confuso por el hecho de ser utilizado con cualquier medio emergente (computadoras, tabletas, teléfonos móviles) el cual no necesita constantemente ser ingresado por un nombre de usuario o contraseña puesto que tiene la opción de ser personalizado por la aplicación, lo cual genera que a los usuarios le lleguen de forma inmediata las notificaciones con el contenido, sin necesidad de estar introduciendo ningún dato, por lo tanto, en cualquier momento que tengan libre los docentes podrán revisar el material con el que se trabajará aplicando el aprendizaje ubicuo (en todo lugar y en todo momento).

Las características cognitivas de los docentes se encuentran en la edad adulta (25-30 hasta 65 años) en la cual el desarrollo de la mente y la conducta tiene un carácter dinámico, multidimensional, multifuncional y no lineal. Adopta un enfoque contextual-dialéctico en el estudio del desarrollo. El desarrollo es fruto de la interacción de factores biológicos y culturales cuya influencia cambia y se modifica con la edad. Es importante conocerlas características digitales con las que cuentan los usuarios, con base a la clasificación de Luis Córlica (2009) cada una de las generaciones posee rasgos representativos de acuerdo a las tecnologías que saben utilizar, en este caso por el rango de edad oscilante en los docentes, se infiere que deben conocer y emplear el uso adecuado en lo siguiente: Libros, lectura hipertextual, radio, teléfono, cine, TV, computadora, internet, celular, PC portátil, MP3 / MP4, GPS. Teniendo en cuenta lo que menciona el autor no todas características típicas de los integrantes de una generación se tienen que quedar en un individuo. Se habla de la exclusión educativa, según la teoría de “knowledge – gap” la diferencia en la adquisición de la información, la cual está relacionada con dos factores: el nivel adquisitivo para acceder a esas nuevas tecnologías y el nivel cognitivo de acceso a las mismas.

## Comentarios Finales

Actualmente los procesos de aprendizaje deben adaptarse a las características de los individuos, por ello el uso de Facebook permitirá crear un grupo en el cual se podrá trabajar colaborativamente y compartir materiales audiovisuales, crear foros, compartir opiniones a través de chats o comentarios. La aplicación del aula invertida por medio de esta herramienta hace que el aprendizaje se centre en el alumno (en este caso docentes en el rol de alumnos) y así facilitar los distintos ritmos de trabajo de los protagonistas, de esta forma llevan un rol activo de su aprendizaje, para el curso-taller es fundamental respetar el tiempo disponible de los docentes para no interferir en

sus horas laborales, puesto que algunos docentes no solo laboran en esa institución, de esta forma los docentes decidirán su ritmo de trabajo debido a sus horarios, el hecho de invertir la clase para que ellos revisen en casa o en su tiempo libre los materiales audiovisuales, contenidos o actividades sencillas, permitirá un aprendizaje autónomo, pero siempre guiado por el facilitador y esto a su vez proporcionará que el tiempo de tipo presencial sea para realizar actividades con un grado más de complejidad, que las dudas sean resueltas y trabajar en actividades individuales y colaborativas.

El modelo de aula invertida abarca todas las fases del ciclo de aprendizaje (dimensión cognitiva de la taxonomía de Bloom, Conocimiento, Comprensión, Aplicación, Análisis y Síntesis).

La metodología del aula invertida es de tipo personalizada el facilitador programará los contenidos, objetivos de aprendizaje y competencias a desarrollar, antes, durante y después de la clase, lo cual permitirá la preparación de los materiales didácticos (formatos adecuados, videos, animaciones, etc.) Al diseñar las sesiones en Facebook se atenderá a la diversidad de sus usuarios (docentes) por medio de las actividades colaborativas o con base a las necesidades específicas, el trabajo colaborativo facilitará la resolución de problemas, crear proyectos, debates, foros y a su vez desarrollar un pensamiento crítico.

La finalidad de trabajar en la web 2.0, es una de las características más significativas con base a la idea del trabajo con docentes, bien es cierto, que cada uno de ellos debe poseer características esenciales del uso de las herramientas tecnológicas al igual que de la herramienta cognitiva, pero también es cierto que la web 2.0 hace referencia que no es necesario ser experto en conocimientos tecnológicos, aquellos que presenten pocos conocimientos tecnológicos igual se convierten en miembros productivos.

Por último el aula invertida permitirá fomentar un aprendizaje enriquecido en el uso de la tecnología y de los conocimientos que se adquieren de manera individual y grupal en los espacios que generan aportaciones y ejemplificaciones reales constructivas para su práctica docente y está a la vez sea trasladada a sus propias aulas con sus alumnos.

### Referencias

- Adell Segura, J. & Castañeda Quintero, L. (2010). *Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje*. Recuperado de: <http://acdc.sav.us.es/ojs/index.php/pixelbit/article/view/190>
- Bauer, K., Cham, Y. (2015). *Charlas de innovación. Aula invertida en la práctica*. Consultado en: <https://www.youtube.com/watch?v=gnksE67cRKY>
- Cobo Romaní, Cristóbal; Pardo Kuklinski, Hugo. 2007. *Planeta Web 2.0. Inteligencia colectiva*
- Córca, J. L., & Dinerstein, P. (2009). Diseño curricular y nuevas generaciones. *Incorporando a la generación. net. Mendoza: Editorial Virtual Argentina*.
- Kail, R. V., & Cavanaugh, J. C. (2006). *Desarrollo humano: una perspectiva del ciclo vital*. Cengage Learning Editores.
- Martínez, Á. I. (2006). *Psicología del desarrollo de la edad adulta Teorías y contextos*. Revista complutense de educación, 16(2), 601-619.
- Martínez-Olvera, W., Esquivel-Gómez, I., & Castillo, J. M. (2014). Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: Origen, sustento e implicaciones. *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*, 137-154.
- Nafría, I. (2007). Web 2.0, El usuario es el rey. Barcelona: Ediciones Gestión 2000, Planeta de Agostini. Consultado en: <https://revistas.ucm.es/index.php/HICS/article/viewFile/45606/42887>
- Ricardo, C.; Chavarro, A. (2010). "El uso de Facebook y twitter en educación". En Instituto de Estudios en Educación-IESE, n° 11, Monterrey: Universidad del Norte.p.1-9 consultado en: <https://revistas.ucm.es/index.php/HICS/article/viewFile/45606/42887>

# EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DEL SUSTRATO Y EL VALOR DEL pH INICIAL EN LA FERMENTACIÓN ÁCIDO LÁCTICA DE RESIDUOS DE CAMARÓN

Dra. Yolanda Cocotle Ronzón<sup>1</sup>, I.A. Teresa Hernández Juan<sup>2</sup>,  
Dra. Nieves del Socorro Martínez Cruz<sup>3</sup> y M.C. Gabriel Arturo Soto Ojeda<sup>4</sup>

**Resumen**— La fermentación ácido láctica de residuos de camarón permite la recuperación de quitina y otros productos de valor agregado. En este trabajo, se llevaron a cabo fermentaciones en lote, por 192 h, evaluando tres concentraciones (5, 10, 15 g) de residuo de camarón y tres valores (6, 7 y 8) del pH inicial del medio de fermentación a 30 °C, sin agitación, con el fin de establecer a corto plazo, condiciones que lleven a la obtención de quitina, mediante el uso de *Lactobacillus sp.* y piloncillo como fuente de carbono. Se obtuvo una desmineralización entre 18 y 37 % y una desproteínización entre 18 y 25 % del residuo de camarón. El análisis estadístico mostró que la desmineralización fue dependiente de la concentración del sustrato pero no del pH inicial del medio de fermentación.

**Palabras clave**—Fermentación, láctica, residuos, camarón.

## Introducción

La industria camaronesa tiene una importancia significativa desde muchos ámbitos, como el económico, ya que es una de las principales fuentes de ingreso en los lugares en los que se desarrolla. Sin embargo, la elevada producción de dicho crustáceo trae consigo una serie de desventajas, entre las cuales destaca la gran cantidad de residuos generados por dicha industria, entre el 45 y el 48%, del peso del camarón dependiendo de la especie. Debido a que los residuos sólidos del camarón experimentan una rápida putrefacción por su naturaleza alcalina (Kandra *et al.*, 2012), se necesita de un manejo eficiente de éstos, con el fin de evitar la contaminación y buscar un aprovechamiento de los mismos, puesto que este subproducto contiene varios compuestos bioactivos tales como quitina, pigmentos, aminoácidos y ácidos grasos, que pueden ser recuperados como productos de valor agregado, con la ventaja de que el costo de la materia prima sería muy bajo o nulo.

En el proceso de tratamiento de los residuos del camarón para obtención de productos de valor agregado como la quitina se necesitan de pasos previos como son su desmineralización y desproteínización. Los tratamientos convencionales hacen uso de ácidos fuertes y álcali, utilizando además grandes cantidades de agua y energía, por lo que resulta en un proceso agresivo para el medio ambiente (Jung *et al.*, 2005). Una alternativa a lo antes mencionado es la fermentación ácido láctica la cual constituye uno de los métodos más ideales para este fin, ya que es respetuoso con el medio ambiente, seguro, flexible con el uso de tecnología y económicamente viable. Este método involucra el uso de los residuos, bacterias lácticas y una fuente de carbono, llevando a la producción de una porción sólida conteniendo quitina y un licor rico en minerales, pigmentos, proteínas y nutrientes.

En este trabajo se establecieron el efecto de la concentración de residuos de camarón y el valor del pH inicial en el medio de fermentación, suplementado con un hidrolizado de piloncillo como fuente de carbono para establecer, de manera preliminar, un proceso de obtención de productos de valor agregado a partir de residuos de camarón y el uso de *Lactobacillus sp.*

## Métodos

Los residuos de camarón (*Farfantepenaeus spp.*) fueron obtenidos en una empacadora de mariscos en Alvarado, Veracruz, México. Fueron limpiados, secados, molidos en licuadora y tamizados para uniformizar el tamaño de partícula. Se empleó una cepa de *Lactobacillus sp.*, la cual se dejó crecer por 20 horas en Caldo Man Rogosa Sharpe (MRS). La fuente de carbono fue un hidrolizado de piloncillo. La fermentación se realizó por duplicado en matraces Erlenmeyer de 125 mL con 50 mL de una solución de piloncillo al 10% (p/p) en relación al residuo y 10 % (v/p) de inóculo con diferentes cantidades de residuos de camarón (5, 10 y 15 g) ajustando el pH inicial del medio a tres

<sup>1</sup> La Dra. Yolanda Cocotle Ronzón es Profesora en la Facultad de Q.F.B. de la Universidad Veracruzana campus Xalapa, Veracruz, México [ycocotle@uv.mx](mailto:ycocotle@uv.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> La I. A. Teresa Hernández Juan es egresada de la licenciatura de Ingeniería Ambiental de la Universidad Veracruzana campus Xalapa, Veracruz, México [theresahdez1013@gmail.com](mailto:theresahdez1013@gmail.com)

<sup>3</sup> La Dra. Nieves del Socorro Martínez Cruz es Profesora de la Facultad de Q.F.B. de la Universidad Veracruzana campus Xalapa, Veracruz, México [nimartinez@uv.mx](mailto:nimartinez@uv.mx)

<sup>4</sup> El M.C. Gabriel Arturo Soto Ojeda es Profesor en la en la Facultad de Q.F.B. de la Universidad Veracruzana campus Xalapa, Veracruz, México [gsoto@uv.mx](mailto:gsoto@uv.mx)

valores (6, 7 y 8) e incubándose a 30 °C por 192 h, sin agitación. Se tomaron muestras tanto de la fracción líquida como de la sólida cada 4 h durante las primeras 24 h y posteriormente a las 48, 144, 168 y 192 h. A la fracción líquida se le determinó el valor de pH, acidez total titulable (AOAC, 1990) y azúcares reductores por el método de Miller (1959). En la fracción sólida se cuantificó al inicio y final de la fermentación, humedad, cenizas (Franco, 2010) y proteínas por el método de Kjeldahl (AOAC, 1990). El porcentaje de desmineralización se determinó de acuerdo a Rajdeep *et al.* (2012) y el de desproteización como lo propone Pacheco (2010). Los resultados obtenidos se agruparon de acuerdo al tratamiento y se analizaron con un ANOVA de una o dos vías según fuera el caso para grupos independientes y la prueba de Tukey como post-hoc cuando  $p \leq 0.05$ . Los resultados se representan como la media  $\pm$  el error estándar.

## Resultados

### Caracterización de los residuos de camarón

La composición química de los residuos de camarón, con respecto a los porcentajes de humedad, cenizas y proteínas fueron 77.9, 37.5 y 39.2 %, respectivamente; resultando similares a los reportados en la literatura (Cira *et al.*, 2002; Franco, 2010; Islas, 2010). La cantidad de humedad que contiene el camarón es una de las causas por la que el residuo es altamente perecedero.

### pH y acidez total titulable durante la fermentación

En la Figura 1 puede observarse, el efecto de las variables probadas en el valor del pH del medio, como indicativo de que la fermentación ácido láctica se estaba llevando a cabo. De acuerdo al análisis estadístico se encontraron diferencias significativas ( $F_{9,72}= 115.393$ ,  $p<0.001$ ), independientemente del valor inicial de pH, durante las primeras 8 horas se produjo un aumento en esta variable, de manera similar en todos los lotes probados. Tal aumento se atribuyó a que el residuo de camarón es altamente alcalino (entre 7.5 y 9) (Rao *et al.*, 2006); por lo que, al entrar en contacto directo con el medio de fermentación el valor de pH del mismo se vio afectado al no tener capacidad de amortiguamiento; en contraste, a las 20 h se presentó una disminución en dos unidades en relación al valor observado a las 8 h, para los lotes cuyas condiciones de pH inicial fueron de 6 y 7 en comparación con los de 8; en consistencia, a las 24 h de experimentación, el lote de 15g de residuo con un ajuste inicial de pH 6, fue el que redujo mayormente el pH en función del tiempo comparado con todos los demás grupos; sin embargo, para este mismo, se presentó un aumento de pH a las 48 h, lo cual se atribuye a la capacidad amortiguadora del calcio solubilizado (Zakaria *et al.*, 1997) por efecto del ácido producido; así como, por la liberación de amoníaco de los aminoácidos generados los cuales pueden ser usados como fuente de carbono (Rao, 2000; Sini *et al.*, 2007). Los resultados obtenidos en las demás horas de estudio indicaron comportamiento similar en todas las condiciones ensayadas.

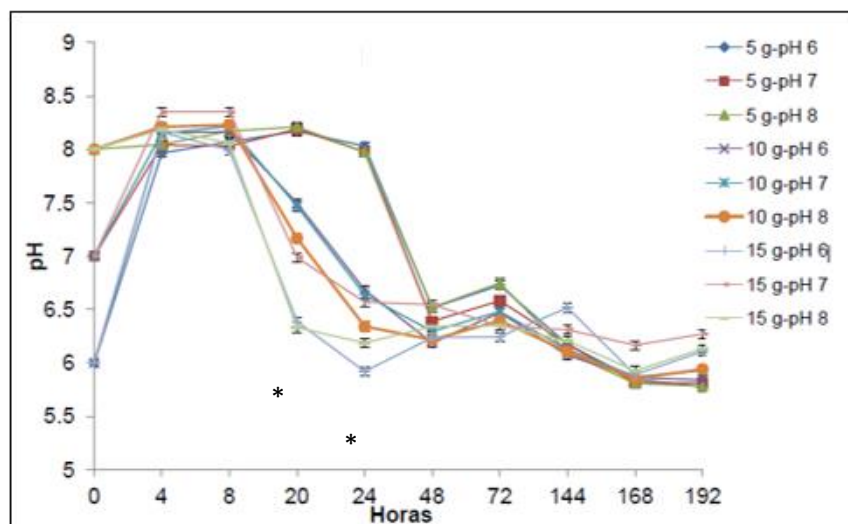


Figura 1. Efecto del pH inicial y la concentración de residuo de camarón sobre la fermentación ácido láctica ( $F_{9,72}= 115.393$ ,  $p<0.001$ ).

En consistencia, la disminución del pH durante la fermentación indicó la producción de ácido láctico por *Lactobacillus sp.*, a partir de la fuente de carbono, relacionándose con un aumento en la acidez total titulable (ATT). Por lo que, el análisis estadístico de ATT mostró diferencias significativas en esta variable ( $F_{8,64}=61.963$ ,  $p<0.001$ ;

Figura 2). Como puede observarse, el lote de 15 g con a pH 8, alcanzó un máximo (3.5 %) a las 20 h y fue mayor en relación a los demás lotes experimentales; por otra parte, para el mismo lote se observó, que disminuyó significativamente en función del tiempo, alcanzando valores similares al de los demás lotes. Esta disminución de la acidez al final del proceso, también fue observada por Rao y Stevens (2000) y Duan *et al.* (2012), sugiriendo que se debe a la ya mencionada proteólisis y la liberación de amoníaco durante la fermentación, además de que hubo un agotamiento de la fuente de carbono (piloncillo). Las diferencias significativas observadas sugieren que la concentración de residuo, así como el ajuste de pH inicial, sí influyeron en la producción de ácido láctico.

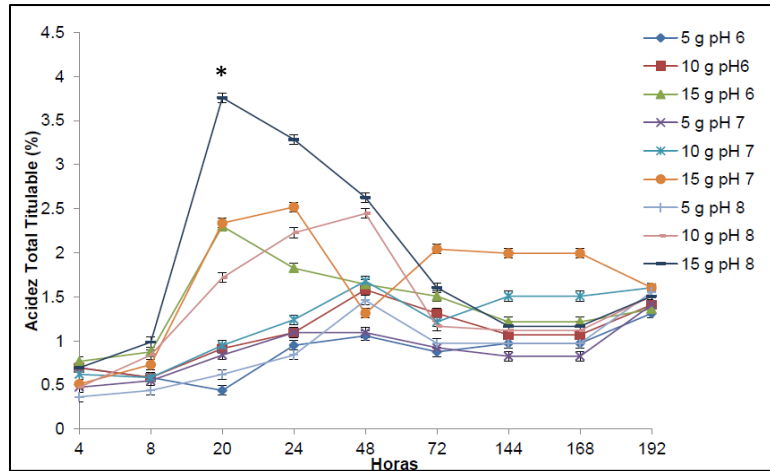


Figura 2. Efecto de la concentración de sustrato y valor de pH inicial sobre la ATT producida durante la fermentación.

En todos los casos, hubo un consumo de azúcares reductores superior al 95 %, casi agotándose en todos los lotes de 15 g independientemente de la condición de pH inicial, esto indicó que el piloncillo es una fuente de carbono adecuada para *Lactobacillus sp.* Al parecer la cantidad de sustrato empleado y el valor de pH inicial del medio de fermentación, sí influyeron en este parámetro, ya que hubo un mayor consumo (99.5 %) de azúcares en los lotes de 15 g para todos pH iniciales seguido por la condición de 10g y por último, la condición que presentó la mayor cantidad de azúcares al término del experimento fue la del lote de 5g para todos los pH iniciales (datos no mostrados).

### Humedad

Los resultados de esta variable (Figura 3), mostraron que el valor más alto de humedad se obtuvo en la muestra de camarón sin fermentar (\* $p=0.001$ ). El ANOVA indicó, que los diferentes lotes analizados después de la fermentación, tuvieron una reducción significativa de humedad con respecto al crudo ( $F_{8,18}=1e40$ ;  $p<0.001$ ). El lote con 10 g de residuo de camarón con un ajuste inicial de pH de 8, mostró el valor más bajo de humedad (43%) (\*\* $p=0.001$ ). Lo cual sugiere que bajo estas condiciones la pérdida de compuestos que absorben agua por la fermentación, estuvo influenciada por la cantidad de sustrato y no por el valor de pH inicial en el medio.

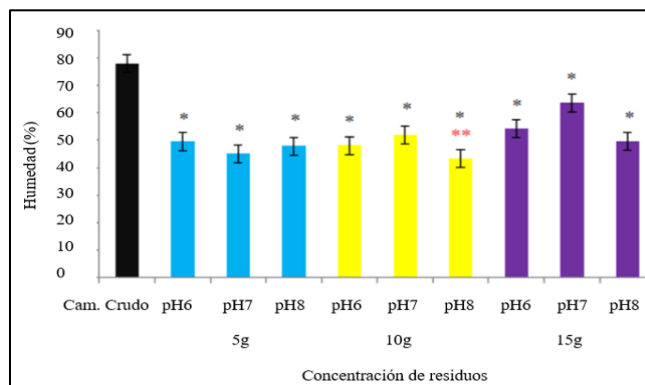


Figura 3. Porcentaje de humedad para los diferentes lotes experimentales.



### Desmineralización

Los resultados obtenidos en la determinación de cenizas, se muestran en la Figura 4. Todos los grupos presentaron valores menores en comparación con el residuo sin fermentar (\* $p=0.001$ ), cuyo valor fue superior a 35 %. Por otra parte, sólo el lote de 5 g con las condiciones de pH inicial de 7 y 8 mostró los valores significativamente más bajos alrededor del 25%, respecto de los demás lotes de estudio, cuyos valores fueron similares entre ellos de aproximadamente el 30%.

El porcentaje de desmineralización que mostró el residuo de camarón (Figura 5) fue mayor en las muestras con 5 g de sustrato (\* $p=0.001$ ) cuyos valores fueron superiores al 30% encontrándose el valor más alto en el lote de pH inicial de 8 con un valor cercano al 40%, mayor que el de pH 6 de la muestra de 5 g y los lotes de 10 y 15 g (\*\* $p=0.001$ ). El ANOVA indicó que para esta variable no hubo diferencias significativas dependientes del pH inicial en los lotes de 10 y 15 g. La desmineralización aquí obtenida fue baja en comparación con lo reportado por Rao *et al.* (2002) (84 %) y Cira *et al.* (2002) (90%). Como se ha establecido, la desmineralización se lleva a cabo a través por efecto del ácido producido durante la fermentación (Ghorbel-Bellaaj *et al.*, 2012) por lo que se sugiere que la ATT obtenida aquí no fue suficiente para llevar a cabo una eficiente desmineralización.

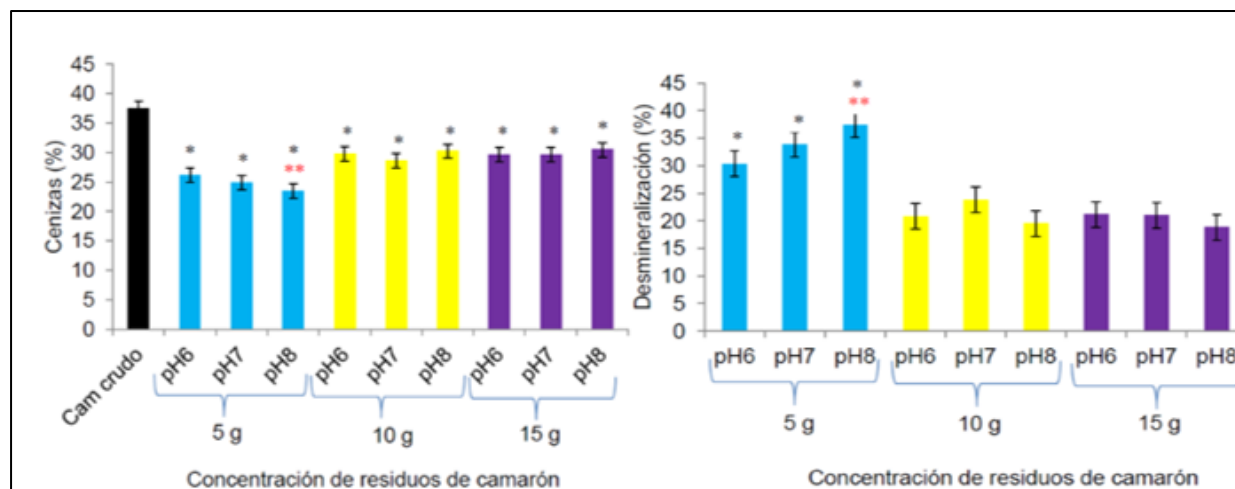


Figura 4. Concentración de cenizas en el residuo de camarón al final de la fermentación a 30°C

Figura 5. Desmineralización obtenida después de 192 h de fermentación

El ácido láctico producido durante la fermentación láctica, reacciona con los minerales de calcio, los cuales se encuentran unidos a la quitina en el caparazón, produciendo lactato de calcio y alcanzando de esta manera una desmineralización parcial del desecho (Marcia, 2011); en nuestro caso, el mejor tratamiento produjo una desmineralización del 37% a los 8 días de fermentación. Esta desmineralización fue evidente en algunos lotes en donde se pudo observar que se quedó adherida una capa blanca (datos no mostrados) probablemente de lactato de calcio, ya que al determinar este mineral en el medio de fermentación alcanzó una concentración de 764 mg/100 mL.

### Desproteínización

El porcentaje de desproteínización del residuo de camarón (Figura 6) fue mayor en los lotes de 5 g (\*\* $p=0.001$ ) disminuyendo al aumentar el valor del pH de 7 y 8 (de 25% a 14 %), sin diferencia significativa para los lotes de 10 y 15 g. La desproteínización ocurre por la acción de enzimas peptidasas, las cuales se encuentran presentes de forma natural en el crustáceo. Estas enzimas son activadas a bajo pH y actúan rompiendo los enlaces peptídicos de las proteínas, provocando la hidrólisis y dando lugar a la producción de un licor rico en aminoácidos libres y péptidos (Marcia *et al.*, 2011). Los resultados aquí obtenidos fueron bajos (25 % en el mejor de los casos), si se compara con lo reportado en la literatura en donde se encuentran porcentajes por arriba del 80%. Una probable explicación, puede ser que la acidez generada bajo las condiciones de este estudio no fue suficiente para activar a las enzimas debido principalmente al agotamiento de la fuente de carbono que fue para todos los lotes del 10% (p/p). Cira *et al.* (2002) considera que el porcentaje de desproteínización disminuye cuando la fermentaciones se realizan en frascos mientras que aumenta cuando se lleva a cabo en un sistema que permita la eliminación del licor conforme es producido.

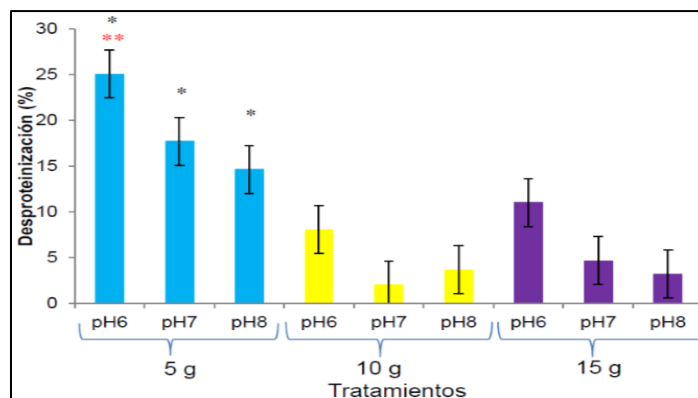


Figura 6. Porcentaje de desproteinización para cada uno de los lotes experimentales.

### Conclusiones

Todas las condiciones probadas llevaron a una fermentación ácido láctica del residuo de camarón, obteniendo en el mejor de los casos una desmineralización del 37% y una desproteinización del 25%. El análisis estadístico de los resultados mostró que bajo las condiciones aquí probadas la desmineralización del residuo de camarón es dependiente de la concentración de residuos, pero no del valor de pH inicial del medio de fermentación. La desproteinización del residuo de camarón fue deficiente para todos los lotes probados. El proceso aquí propuesto resulta prometedor considerando que se estableció el uso de una fuente de carbono económica; no obstante, es necesaria su optimización.

### Referencias

AOAC. Official methods of analysis. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C. 13th edition. 1990.

Cira, L.A., S. Huerta, G.M. Hall y K. Shirai. "Pilot scale lactic acid fermentation of shrimp wastes for chitin recovery". *Process Biochemistry*, Vol. 37, No. 12, 2002, 1359-1366.

Duan, S., L. Li, Z. Zhuang, W. Wu, S. Hong y J. Zhou. "Improved production of chitin from shrimp waste by fermentation with epiphytic lactic acid bacteria". *Carbohydrate polymers*, Vol. 89, No. 4, 2012, 1283-1288.

Franco, Z. M. "Extracción de Astaxantina a partir de residuos de camarón ensilados por métodos ácidos y bacteriano". (Tesis de Doctorado en Biotecnología), Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Ciudad de México, 2010.  
<http://www.remeri.org.mx/portal/REMERI.jsp?id=oai:tesiuami.izt.uam.mx:UAMI15305>.

Ghorbel-Bellaaj, O., I. Younes, H. Maâlej, S. Hajji y M. Nasri. "Chitin extraction from shrimp shell waste using *Bacillus* bacteria". *International Journal of Biological Macromolecules*, Vol. 51, No. 5, 2012, 1196-1201.

Islas, E.R.P. "Tratamiento microbiano de residuos de camarón para la obtención de quitina y astaxantina. Maestría en Biotecnología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Ciudad de México. 2010.  
<http://tesiuami.izt.uam.mx/uam/asp/asm/presentatesis.php?recno=14902&docs=UAMI14902.pdf>

Jung W. J., J. H. Kuk, K.Y. Kim y R.D. Park. "Deminerlization of red crab shell waste by lactic acid fermentation". *Applied Microbiology and Biotechnology*, Vol. 67, 2005, 851-854.

Kandra P., M Efficient use of shrimp waste: present and future trends.M. Challa y H.K. Jyothi. "Efficient use of shrimp waste: present and future trends". *Applied Microbiology and Biotechnology*, Vol. 93 No. 1, 2012, 17-29.

Marcia, E., J. Malespín, M. Sánchez, y M. Benavente. "Estudio de la fermentación láctica para la extracción de quitina a partir de desechos de crustáceos". *Nexo Revista Científica*, Vol. 24 No. 1, 2011.

Miller, G. "Use of Dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar". *Analytical Chemistry* Vol. 31, 1959, 426-428.

Pacheco, N. A. "Extracción biotecnológica de quitina para la producción de quitosanos:caracterización y aplicación". (Tesis de doctorado en biotecnología). Université Claude Bernard-Lyon; Universidad Autónoma Metropolitana. Ciudad de México, 2010.  
<https://te.archives-ouvertes.fr/tel-00807945>.

Rajdeep, K., & Krishna, P. "Biodegradation of tiger prawn shell by lactic acid fermentation". *Journal of Environmental Research And Development*, Vol. 7 No. 2A, 2012, 936-945.

Rao, M.S. y W.F. Stevens. "Fermentation of Shrimp Biowaste under Different Salt Concentrations with Amylolytic and Non-Amylolytic *Lactobacillus* Strains for Chitin Production". *Food Technology and Biotechnology*, Vol. 44 No. 1, 2006, 83-87.

Rao, M., J. Muñoz y W. Stevens. "Critical factors in chitin production by fermentation of shrimp biowaste". *Applied Microbiology and Biotechnology*, Vol. 54 No. 6, 2000, 808-813.

Sini, T. K., S. Santhosh, y P.T. Mathew. "Study on the production of chitin and chitosan from shrimp shell by using *Bacillus subtilis* fermentation". *Carbohydrate Research*, Vol. 342 No. 16, 2007, 2423-2429.

Zakaria, Z., G.M. Hall, y G. Shama. "Lactic acid fermentation of scampi waste in a rotating horizontal bioreactor for chitin recovery". *Process Biochemistry*, Vol. 33 No. 1, 1998, 1-6.

# LA PROBLEMÁTICA DE LOS ADMINISTRADORES EN EL PERFIL IDEAL PARA LA EMPRESA

Areimy Colin Navarrete<sup>1</sup>, Tania Areli Mejía Téllez<sup>2</sup>, Miguel Ángel Soto Ruiz<sup>3</sup>, Erick Germana Ramos Vega<sup>4</sup>,  
Mario Alberto Ortiz Pérez<sup>5</sup>

**Resumen-** En la actualidad, los profesionistas administradores viven preocupados, ya que el empleo cada día es menor, teniendo como ideología que un sin número de carreras a fines de la Administración les ha robado el campo laboral, esta problemática se ha vuelto de gran interés y se desea conocer que características que debe tener un empleado para el puesto adecuado en el área administrativa, por ello el objetivo es dar a conocer las capacidades que debe poseer el administrador para ser competente en un puesto administrativo y cumplir los requisitos que la empresa desea.

**Palabras clave-** Recursos humanos, Competencias, Perfil del Administrador.

## Introducción

Uno de los principales retos con los que se encuentran los recién egresados de la carrera en administración es el cómo encajar directamente en perfil profesional que la empresa demanda, dado que con el paso del tiempo las organizaciones se adaptan al cambio y los administradores tiene que ser cada vez más hábiles a partir de la problemática de empleo un administrador tiene que ser una persona íntegra, competente y proactiva, a partir de su formación académica, social y cultural se forme con un cierto estándar de calidad profesional para que pueda guiar a la organización a un éxito económico y laboral, puesto que la empresa exige un perfil de ingreso y el administrador tiene que trabajar en las ventajas competitivas puede ofrecer ante los profesionales de su propio gremio y mejor aún contra los profesionales de carreras afines a la administración. Es preciso conocer lo que las empresas requieren en un administrador principalmente en la importancia de los valores y del cómo otros factores repercuten directamente en la formación profesional ya que no solo se requiere de habilidades cognitivas y conceptuales para el desarrollo de un líder, sino que sea la persona ideal la cual debe contar también con habilidades sociales y culturales. Con respecto a los puntos establecidos anteriormente la presente investigación está encaminada a puntualizar las principales características del perfil administrativo desde una perspectiva de competencias laborales de acuerdo a una aproximación teórica. El presente trabajo se estructurada en dos partes la primera ubicada la perspectiva teórica de la breve revisión bibliográfica donde se rescatan los puntos más relevantes en el cual se basa este trabajo y en la última parte se encuentran las conclusiones a las que se llegó al llevar a cabo esta breve revisión bibliográfica.

## Cuerpo Principal

En el ámbito administrativo el campo laboral está siendo cada vez más exigente debido a diversos factores culturales, económicos, académicos y demás elementos que intervienen en la formación y habilidades que conforman a un administrador (saber, saber hacer y saber ser) y es preciso advertir que a nivel global se están observando diversos problemas que las empresas encuentran en los administradores que da lugar que en algunos casos los egresados de otras carreras afines a la administración tomen puestos administrativos como el de recursos humanos, coordinador de personal, gerencias, entre otros puestos de gran importancia para los administradores (Aguirre, 2009). Si se echa un vistazo a investigaciones realizadas en España, se puede observar que indican que el problema de la calidad de los administradores se debe a diversos factores de formación en distintas etapas de la vida, y se puede partir de la cultura administrativa dado que se ha identificado a lo largo del tiempo como una cultura de trabajo que se nos han inculcado de generación en generación que a su vez es influida por los factores económicos, políticos, sociales y religiosos, en relación con estos factores en la formación de ética profesional de un egresado es preciso conocer exactamente cuáles son las principales razones que tienen las empresas para no tomar como preferencia a un administrador para un puesto administrativo (Dávila 2005). Es preciso advertir que el

<sup>1</sup> Areimy Colin Navarrete es estudiante de la Licenciatura en Administración en el Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Estado de México. areymi\_al@hotmail.com

<sup>2</sup> Tania Areli Mejía Téllez es estudiante de la Licenciatura en Administración en el Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Estado de México. areli004tania@gmail.com(**Autor Corresponsal**)

<sup>3</sup> Miguel Ángel Soto Ruiz es estudiante de la Licenciatura en Administración en el Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Estado de México. angelkyo45@gmail.com

<sup>4</sup> Erick Germán Ramos Vega es estudiante de la Licenciatura en Administración en el Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Estado de México. erick36\_leon@hotmail.com

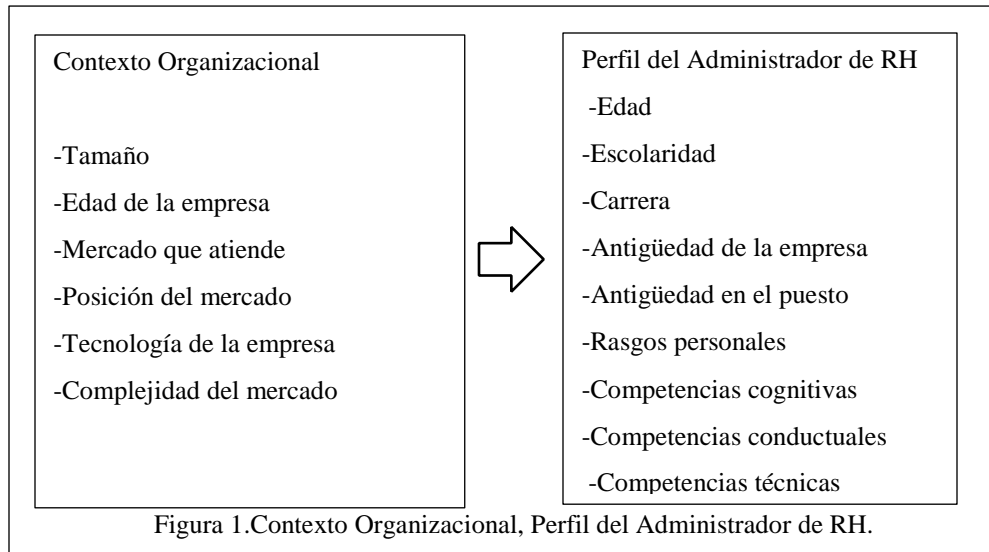
<sup>5</sup> Mario Alberto Ortiz Pérez es estudiante de la Licenciatura en Administración en el Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Estado de México. mari8\_opek@hotmail.com

tema de los valores es muy importante ya que forma parte de las competencias laborales y son factores que no se basan en cuestiones técnicas y que además forman parte de nuestra personalidad y del futuro desempeño dentro una organización, lo que importa observar de acuerdo con un estudio realizado en Murcia España es que los valores en los que hay más desviación son la proactividad, solidaridad, y actitud de servicio, lo que lleva a decir que estos resultados dan a conocer que el principal problema se encuentra en la actitud de iniciativa, ganas de aprender y servir a los demás como un servicio humano en lugar de hacerlo por un bien económico (Lozano y Tirado, 2015).

Cabe señalar que estos estudios también se han realizado en América Latina teniendo como punto de partida los perfiles de exigencia en el área de Recursos Humanos, donde se puede apreciar que las competencias requeridas principales son: capacidad para gestionar cambios, entendimiento del negocio y credibilidad personal, por estos motivos se puede inferir que el problema principal tiene una amplia relación con la ausencia de valores mencionados anteriormente y el crecimiento gradual de las carreras afines a la administración (Pereda, Berrocal y Sanz, 2003). Habría que decir también que, la administración se basa en aspectos culturales, cuando estos son identificados se puede apreciar la forma de trabajo, considerando que de acuerdo a la cultura de cada persona será posible desempeñarse y adaptarse al área favorable para la cual se ha estado preparando, de ahí que la cultura de un Administrador, en este sentido, incluye el sistema de valores; y los valores son parte de la infraestructura de la cultura, sin embargo cabe mencionar que hoy en día la cultura y/o la falta de valores depende de la unión de rasgos históricos con la globalización (Hofstede, 1982, Citado en Dávila, 2005: 28).

De igual manera la influencia de la cultura en el puesto del profesional en la administración y funcionamiento de las organizaciones necesitamos explorar el significado local, tomando en cuenta que existen aspectos con los cuales se puede analizar al profesionista, del cual se mencionara el respeto a las autoridades, con ello permitirá el menor descontento del subordinado con el superior (D'Iribarne, 2001 Citado en Dávila, 2005: 30), sin embargo los latinoamericanos son un ejemplo claro ya que prefieren depender de alguien más en el centro de trabajo (Lenartowicz y Jonson, 2002), es cierto que una organización debe existir una relación de confianza ya que se busca un equilibrio entre "iguales que no cooperan" y una "autoridad que intimida" (D'Iribarne, 2001 Citado en Dávila 2005:28), por esta razón cuando una organización tiende a contratar a un Administrador debe saber que, el contacto personal es importante, porque las empresas buscan la armonía y un buen clima laboral, la interacción social y la amistad son condiciones importantes para unas relaciones laborales buenas y estables en situaciones de este tipo, de ahí que, se contrata en su mayoría a personas que de acuerdo al perfil brindan confianza, seguridad de lo que saben y desean realizar principalmente refiriéndose al interés de la persona, se puede afirmar que los departamentos de recursos humanos no podrán alcanzar una posición estratégica en las empresas hasta que éstos demuestren directamente su contribución al desempeño organizacional (Diez, Heslop y Ambrosio, 2003), por consiguiente la cultura colectiva permite que el gerente de Recursos Humanos crear grandes equipos de trabajo ya que se debe valorar las relaciones sociales manifestadas a través de la comunicación personal y de la empatía entre los empleados, ambos aspectos importantes en el trabajo colectivo (Dávila, 2005). No obstante es importante saber que el reclutamiento y selección de personal para el puesto Administrativo se basa generalmente en rasgos de la personalidad y características físicas de la persona, ya que los candidatos a dicho puesto deberán estar dispuestos a colaborar y cooperar con la autoridad con el propósito de mantener un buen ambiente de trabajo; es la primera impresión que das al llegar y postularte para el empleo, la actitud ante todo (De Forest, 1994).

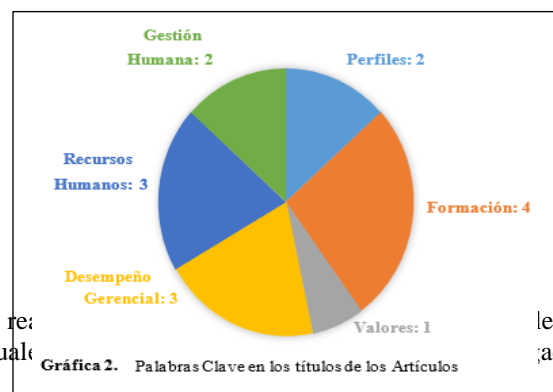
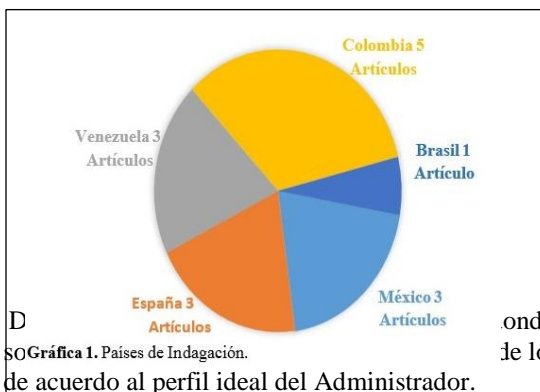
De igual modo se llevó a cabo en la República Mexicana una investigación en particular en el estado de Aguascalientes donde se reporta los resultados de un estudio no experimental, descriptivo y correlacional cuyos objetivos fueron básicamente dos: 1. Identificar si existe relación entre el contexto organizacional de las empresas y el perfil del administrador de recursos humanos (PARH), 2. Describir el perfil predominante de los administradores de recursos humanos (o personal que realiza la función de administración del personal), en las empresas de Aguascalientes, considerando para ello una muestra no probabilística de 219 participantes (Liquidano, 2007). Los cuales son representados en la fig1.



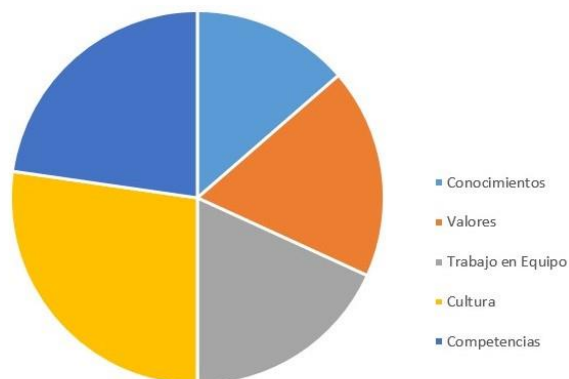
Con fundamento en los análisis realizados se concluye que existe relación estadísticamente significativa entre el contexto organizacional con el perfil del administrador de RH, pero sólo en las variables previamente detalladas (Fig.1.). Por consiguiente la autora del artículo concluye que “a mayor tamaño de la organización, a mayor antigüedad de la empresa, mayor aplicación de las competencias y rasgos que se detallaron previamente” (Liquidano, 2007). De esta manera la información le permitirá al administrador de recursos humanos que actualmente se desempeña en el área, así como a los estudiantes y maestros en este ámbito, poner especial atención a las características demográficas, rasgos y competencias para mantenerse actualizado, o en su caso capacitarse en las competencias que se requieren para ser un factor de cambio en las organizaciones en las que forme parte (Liquidano, 2007).

### Revisión de la Literatura

En este contexto, dado los argumentos antes mencionados, se observa la importancia que tiene esta temática, por tanto, se realiza una breve revisión de la bibliografía, la cual se centra en la principal base de datos siendo esta, Redalyc de la cual destacan los siguientes autores: Mercedes Ruiz Lozano Y Pilar Tirado Valencia; Liquidando Rodríguez, Ma. Del Carmen; Elvira, Marta M.; Dávila, Anabella; Pereda Marín, Santiago; Berrocal, Francisca; Sanz Gómez, Pedro; Pariente Fragoso, José Luis Ruiz Lozano, Mercedes; Tirado Valencia, Pilar encontrándose lo que se muestra en las tablas 1, 2 Y 3.



A partir de la gráfica 2, donde se llevó a cabo un análisis de cada uno de los artículos tomando como referencia los títulos en los cuales se basó esta breve revisión se puede concluir que la palabra formación tiene una mayor incidencia respecto al resto del grupo con un total de 4 artículos.



Gráfica 3: Competencias requeridas para un Perfil Administrativo

En la gráfica 3, se muestra la relación que existe entre las competencias requeridas por las organizaciones y en número artículos que las citan, donde se puede observar que la cultura administrativa y los valores son las competencias que más requieren las empresas para el desempeño de un perfil profesional administrativo.

### Conclusiones

Tomando en cuenta el número de documentos que sirvieron como base para esta breve revisión de bibliografía, se puede observar que de manera muy general la participación de México en cuanto a la generación de artículos científicos relacionados al área administrativa es muy escasa, tomando en cuenta que del total de 15 artículos solo tres pertenecen a nuestro país, por lo tanto es notorio el rezago de información que hay en la actualidad respecto a esta temática han surgido cambios en distintos aspectos tanto económico, sociales, culturales en nuestro país y por lo tanto hay nuevas perspectivas y temas que incluir a las futuras investigaciones.

La investigación demuestra que el país con más investigaciones enfocadas a esta temática es Colombia donde se da un enfoque a la Administración como algo más que esto, donde Calderón, 2006 en su investigación de la Gestión humana en las organizaciones un fenómeno complejo: evolución, retos, tendencias y perspectivas de investigación menciona que ocasiones ha sido restringido a una función del administrador, pero que en la realidad está asociado a otras disciplinas, como la psicología, la sociología, la antropología, el derecho y la economía, estando íntimamente relacionados ya que ayudara a la toma de decisiones aunque también se encuentra como área de apoyo la contabilidad y las finanzas.

Así pues se fue analizando los títulos de cada uno de los artículos consultados teniendo como fuente principal Redalyc, donde se concluye que dentro del perfil del administrador esta inerte el concepto de competencia donde se ha venido imponiendo a partir de los años ochenta, donde el uso del enfoque de competencias se comenzó a extender desde que McClelland (1973) citado en (Pereda 2003), donde concluyó que tanto los tradicionales test de aptitudes y conocimientos como los títulos y méritos académicos no permiten predecir la actuación en el trabajo o el éxito en la vida; sin embargo, tal y como indicaron Spencer y Spencer (1993), ya se venía trabajando en el tema desde finales de los años sesenta.

En este contexto, coincidimos que el reconocer la necesidad de disponer de un conocimiento preciso acerca de qué les corresponde hacer a los gerentes, podría significar la diferencia entre el éxito o fracaso de las organizaciones (Bracho, 2005).

La investigación referida al perfil ideal del administrador, para el puesto ideal, data de los años 1996 en los cuales al menos hubo un artículo escrito, para el año 2000 seguía con el mismo número de investigación hasta que en el año 2005 aumento en España, Colombia y Venezuela, como principal fuente de indagación, respecto a los años consiguientes hasta llegar a 2010 la indagación volvió a decaer encontrando por promedio un artículo por país de revisión bibliográfica, en cambio hoy a la fecha ha aumentado el estudio de dicha inquietud.

El conocer el perfil de la persona que estará a cargo del puesto de recursos humanos se dispone en un indicador con sentido de compromiso de los empleados con la organización tiene una gran relevancia práctica, dado su nexos con el alto desempeño y, en consecuencia, con la alta productividad (Cuesta, 2015).

### Referencias Bibliográficas

- Aguirre de Agüero Mario. (2008-9). *El reto de la formación profesional de los administradores*. México, Distrito Federal. Universidad Nacional Autónoma de México.
- De Forest, M. E. (1994). *Thinking of a plant in Mexico? , ¿Pensando en una planta en México?* México. Academy of Management Executive.
- Diez, F., Heslop, B. y Ambrosio, L. (2003). *Cambio de papeles*. América Latina. Harvard Business Review.
- Elvira, Marta M. y Dávila, Anabella. (2005). *Cultura y Administración de Recursos Humanos*. Madrid; España. Universia Business Review.
- Liquidano Rodríguez, Ma. Del Carmen. (2007). *El Perfil del Administrador de Recursos Humanos y el Contexto en que se Desempeña Conciencia Tecnológica*. Aguascalientes; México. Instituto Tecnológico de Aguascalientes.
- Lozano, R. y Tirado,P.(2015).*Los valores en el título de Administración y Dirección de Empresas*. Murcia; España. Asociación Interuniversitaria de Investigación Pedagógica.
- Marín, S. P., y Sanz, P. (2003). *Perfiles de exigencia en la ocupación del personal de recursos humanos*. Barranquilla, Colombia. Universidad del Norte.
- Pereda Marín, Santiago; Berrocal, Francisca; Sanz Gómez, Pedro. (2003). *Los perfiles de exigencias en la ocupación del profesional de recursos humanos Psicología desde el Caribe*. Colombia. Universidad del Norte Barranquilla, Colombia.
- Pariente Frago, José Luis. (2006). *La formación de administradores en el nuevo entorno internacional Contaduría y Administración*. México, Distrito Federal. Universidad Nacional Autónoma de México Distrito Federal, México

#### Apéndice

- ¿Cuáles son las competencias requeridas dentro del perfil del administrador?
- ¿Cuál es la influencia de la cultura en el perfil ideal del administrador?
- ¿Cuáles son los países que tiene mayor participación en la investigación de este tema?
- ¿Cuál es la palabra clave que tuvo mayor incidencia dentro del título de los artículos analizados?
- ¿Cuál es la influencia de los valores en el perfil ideal del administrador?
- ¿Cuál es el perfil del gerente de recursos humanos?



# Dolor crónico no oncológico: afrontamiento de la mujer adulto mayor

Elizabeth Colorado Carmona LE<sup>1</sup>, Juana Edith Cruz Quevedo Dra<sup>2</sup>,  
Margarita Véliz Cortés Mtra<sup>3</sup> y Francisca Velázquez Domínguez<sup>4</sup>

**Resumen**—El dolor es un problema que afecta a la población de todas las edades, sin embargo su incidencia se duplica cuando se atraviesa la barrera de los 60 años e incrementándose la frecuencia a medida que se avanza en cada década de la vida. Estudios nacionales de corte epidemiológico documentan que las mujeres adulto mayor (MAM) son las más afectadas por este padecimiento. El objetivo del presente trabajo fue conocer las estrategias de afrontamiento que utilizan las mujeres adulto mayor con dolor crónico no oncológico. El estudio fue descriptivo transversal, la muestra fue conformada por 10 mujeres con diagnóstico de dolor crónico; el instrumento utilizado fue la escala visual analógica EVA para conocer la intensidad del dolor y el cuestionario de estrategias de afrontamiento (CSQ). Los resultados demuestran que las MAM manejan una intensidad de dolor de 5 a 8 considerado de intenso a moderado, el cual enfrentan utilizando conductas distractoras manteniendo autoinstrucciones personales, repitiéndose que pueden superarlo no importa lo grande que este sea. Sin embargo presentan pensamientos de catastrofización, signos de cuadros depresivos que pueden dificultar la efectividad de los tratamientos.

**Palabras clave**— Dolor crónico, estrategias de afrontamiento, intensidad del dolor, mujer adulto mayor.

## Introducción

El dolor es un problema que afecta de manera importante a la población de todas las edades. Estudios revelan que la prevalencia del dolor varía con la edad, con el estilo de vida, y con la salud general de la población, su incidencia se dobla cuando se atraviesa la barrera de los 60 años, incrementándose la frecuencia a medida que se avanza en cada década de la vida. Varios estudios revelan, que entre el 25 y 50% de la comunidad adulta mayor de 60 años, sufre dolor de moderado a intenso.

Durante esta etapa de la vida, el dolor es un problema muy presente y complicado de tratar. Trabajos importantes afirman que entre un 50 a 80% de los individuos mayores de 65 años presentan algún tipo de dolor crónico, ya que en ellos este suele asociarse a enfermedades crónicas, las cuales se desarrollan progresivamente. Entre estas enfermedades se encuentran con mayor frecuencia las músculo esqueléticas, cáncer, isquemia arterial crónica, neuralgia postherpética y polimialgia reumática. Por otro lado la incapacidad e inmovilidad son causa frecuente de discapacidad lo cual contribuye al aumento del dolor, en este grupo de personas.

Para los adultos mayores el dolor es una experiencia aún más difícil de vivir, ya que se conjuntan también otros síntomas como suelen ser: trastornos del sueño, disminución de las funciones físicas y sociales, ansiedad y depresión, los cuales contribuyen a aumentar la percepción del dolor, y complican el establecimiento de un tratamiento adecuado.

## Descripción del Método

El estudio fue de tipo descriptivo transversal ya que no se manipularon variables teniendo como objetivo conocer las estrategias de afrontamiento utilizadas por las MAM con dolor crónico no oncológico (Polit-Hungler, 2000). Como conceptos principales se consideró como Estrategia de afrontamiento como los procesos cognitivos y conductuales constantemente cambiantes que se desarrollan para manejar las demandas específicas externas y/ internas que son evaluadas como excedentes o desbordantes de los recursos del individuo (Lazarus & Folkman 1986) y la Intensidad del dolor como el grado o fuerza con la que la persona afectada evalúa la presencia de dolor.

La muestra estuvo integrada por 10 mujeres mayores de 65 años, con diagnóstico de dolor crónico establecido y con tratamiento farmacológico establecido que tienen su domicilio dentro de la ciudad de Veracruz y el municipio de la antigua.

<sup>1</sup>Elizabeth Colorado Carmona LE. docente por horas en la Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, Veracruz. Enfermera Quirúrgica en el Hospital José Cardel de la Secretaría de Salud. coce\_72@hotmail.com

<sup>2</sup>Juana Edith Cruz Quevedo Dra. docente de tiempo completo en la Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, Veracruz, jecruz@uv.mx

<sup>3</sup>Margarita Véliz Cortés Mtra. docente de tiempo completo en la Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, Veracruz, mveliz@uv.mx

<sup>4</sup>Francisca Velázquez Domínguez Dra. docente de tiempo completo en la Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, Veracruz, fvelasquez@uv.mx.

Para la recopilación de datos se utilizaron la *escala visual analógica (EVA)* consistente en una línea de 10 cm donde el paciente indica la línea que representa la intensidad de su dolor, el Cuestionario de estrategias de afrontamiento CSQ (Cano & Blanco 2004) el cual agrupa 48 ítems, valorados en una escala de 7 puntos. Evalúa 8 escalas: desviación de la atención, reinterpretación de las sensaciones de dolor, afrontamiento auto-afirmativo, ignorar las sensaciones de dolor, rezo y esperanza, catastrofismo, incremento del nivel de actividad e incremento en la conducta de dolor. También se incluyen 2 ítems referidos al control que se ejerce sobre el dolor y a la capacidad para disminuirlo, todas con 6 opciones de respuesta que incluye: nunca, casi nunca, pocas veces, a veces, muchas veces, casi siempre y siempre.

La información fue procesada mediante el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales SPSS (Statistical Package for the Social Science) versión 15 a través de estadística descriptiva.

### Análisis y Resultados

La muestra estudiada estuvo integrada por 10 mujeres adulto mayor (MAM) con diagnóstico establecido de dolor crónico, con tratamiento farmacológico establecido, con edades entre los 66 y 75 años de edad, siendo la de 66 años la de mayor frecuencia con un 30%, seguidas de las de 67 años con un 20%, el 50% restante tuvo edades entre los 68 a 75 años.

N=10

Edad	Frecuencia ( F )	Porcentaje (%)
66	3	30
67	2	20
68	1	10
70	1	10
72	1	10
73	1	10
75	1	10
Total	10	100

Cuadro1. Edad de las mujeres adulto mayor participantes

El cuadro número 2 muestra que en este grupo las 10 mujeres adulto mayor participantes saben leer, contar y escribir, a pesar de que algunas reportaron haber cursado de 1 a 2 años de primaria solamente. En lo referente al estado civil el 70 por ciento de las mujeres participantes fueron viudas ; solo un 3% estaban casadas. En lo referente a aspectos económicos, el 70 por ciento de las participantes dependen económicamente de sus familiares, hijos o marido; un 2 por ciento reciben ingresos por pensión y únicamente una de las participantes se mantiene económicamente activa.

N=10

Estado civil	F	%	Ingresos Económicos	F	%	Sabe: Leer, contar y escribir		
						F	%	
Casada	3	30	Pensionada	2	20	Sí	10	100
Soltera	0	0	Dependiente de la familia	7	70			
Viuda	7	70	Económicamente Activa	1	10			
Total	10	100	Total	10	100	No	0	0
						Total	10	100

Cuadro 2. Datos descriptivos de la población muestra

El cuadro número 3 muestra que las causas más frecuentes de dolor crónico fueron principalmente los problemas de tipo degenerativo, siendo la enfermedad articular degenerativa la más importante con un 30%, seguido de la osteoartritis degenerativa y la neuropatía diabética, como se aprecia en la tabla siguiente. Cabe mencionar que todas las participantes coincidieron en presentar como enfermedades anexas diabetes mellitus e hipertensión arterial.

N=10

Diagnóstico	Frecuencia	Porcentaje
Osteoartritis degenerativa	2	20
Neuropatía diabética	2	20
Cefalea vascular	1	10
Fibromialgia crónica	1	10
Enfermedad articular degenerativa	3	30
Lumbalgia crónica	1	10
Total	10	100

Cuadro número 3. Etiología del dolor crónico en las Mujeres adulto mayor participantes

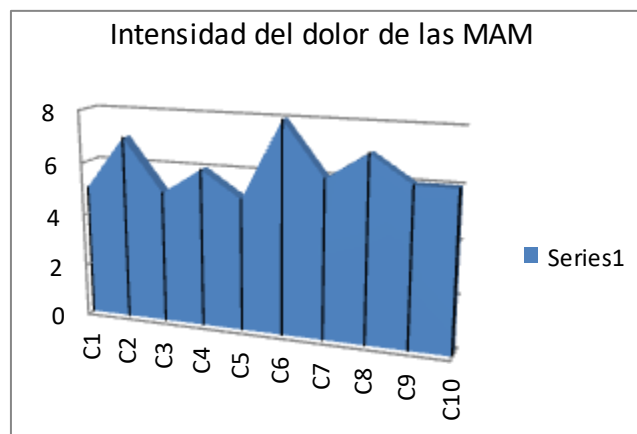
En el cuadro número 4 referente a la intensidad del dolor las mujeres adulto mayor que formaron la muestra reportaron manejar una intensidad de dolor de 5 a 8, intenso a moderado en la escala EVA, todas contaban ya con un tratamiento farmacológico, basado principalmente en el paracetamol, estos resultados pueden visualizarse en la gráfica número1.

N=10

Caso	Intensidad dolor escala EVA
1	5
2	7
3	5
4	6
5	5
6	8
7	6
8	7
9	6
10	6

Cuadro número 4. Intensidad de dolor de las mujeres adulto mayor

Gráfica No. 1



En relación a la manera en que enfrentan el dolor las MAM el cuadro número 5 muestra los resultados del CSQ, en los cuales se destaca que las mujeres adulto mayor tienden enfrentarlo ignorándolo mediante conductas distractoras, principalmente tratando de estar con otras personas, pensando en cosas que disfrutan haciendo y poniéndose a cantar canciones mentalmente, para ello mantienen auto instrucciones como repetirse a sí mismas que pueden superar el dolor no importando lo grande que este sea, así como repetirse que son lo suficientemente fuertes para continuar con su vida diaria a pesar de la intensidad del mismo, hacen como si no les doliera nada; la fé y las plegarias principalmente son la estrategia más utilizada, y mantienen aún la esperanza de que algún día alguien las ayudará a que su dolor desaparezca. Sin embargo cabe resaltar que pese a lo anterior estas mujeres mantienen pensamientos de catastrofización muy presentes como pensar que no podrán mejorar, que no vale la pena vivir o sentir que el dolor les desborda ,lo cual pueden significar señales de cuadros depresivos relacionados al malestar que presentan.

N=10

Estrategia	Nunca	Casi nunca	Pocas veces	A veces	Muchas veces	Casi siempre	Siempre	Total
<b>Catastroficación</b>								
Creo que no puedo más	6		2	2				10
El dolor es terrible y pienso que nunca podre mejorar		2	4	2			2	10
Creo que no puedo soportarlo más	6	2		2				10
Pienso que no vale la pena vivir así	4		2	2		2		10
El dolor es horrible y siento que me desborda	6		2			2		10
Me paso el día preocupado de sí acabará alguna vez el dolor	6	2				2		10
<b>Conductas distractoras</b>								
Me pongo a cantar o a tararear canciones mentalmente	2		2	2		2	2	10
Hago cosas que me gustan	2		2	4		2		10
Realizo juegos o distracciones mentales	6		2		2			10
Salgo de casa y hago algo	6		2		2			10
Paseo mucho	2	2	2	2		2		10
Trato de estar con otras personas	2	2			2	4		10
<b>Auto instrucciones</b>								
Veo el dolor como un desafío	4			4			2	10
Me digo a mi mismo que puedo superar el dolor	2				2	4	2	10
No importa lo grande que sea el dolor, sé que puedo con él				2	2	4	2	10
Me digo a mí mismo que debo ser fuerte y continuara pesar del dolor		2		2	2		4	10
<b>Ignorar el dolor</b>								
No presto atención al dolor	2	4	4					10
No pienso en el dolor	2	2	2			2	2	10
Me pongo a hacer cosas, tareas domésticas o planear actividades	2	4	2				2	10
Aunque me duela sigo con lo que estaba								

haciendo	4	4	2					10
Continuo con lo que estaba haciendo como si no pasara nada	4	4		2				10
Ignoro el dolor	2	4	2		2			10
Me acuesto	2			6			2	10
Reinterpretar el dolor								
No presto atención al dolor	2	4	4					10
Hago como si no me doliera nada		2			2	2	4	10
Hago como si el dolor no fuera parte de mí	4	2			2		2	10
Me digo a mí mismo que no me duele	6				2	2		10
Trato de distanciarme del dolor, como si él estuviera en otro cuerpo	4					4	2	10
Trato de no pensar en que el dolor está en mi cuerpo, sino más bien fuera de mí	6			2	2			10
Esperanza								
Tengo confianza en que algún día los médicos me curarán el dolor		4	4	2				10
Creo que algún día alguien me ayudará y el dolor desaparecerá	2		2	2			4	10
Trato de imaginarme un futuro en el que me haya librado del dolor	2	2				4	2	10
Fe y plegarias								
Rezo a dios para que no dure más el dolor	4			2			4	10
Rezo para que pare el dolor	4			2			4	10
Cuento con mi fe en dios	2					2	6	10
Distracción cognitiva								
Pienso en cosas que disfruto haciendo			2	2		4	2	10
Recuerdo buenos momentos del pasado	4			4		2		10
Pienso en personas con las que me gusta estar	4	2		2		2		10

Cuadro número 5. Estrategias de afrontamiento utilizadas por las MAM

#### *Resumen de resultados y Discusión*

La causa de dolor de las MAM fueron en general relacionadas a problemas o enfermedad articular degenerativa, lo cual coincide con lo que Franco (2011) describe al asegurar en trabajos anteriores que de 50% a 80% de los AM presentan algún tipo de dolor crónico asociado a enfermedades crónicas, y con mayor frecuencia de tipo músculo esqueléticas.

La intensidad del dolor que el grupo muestra reportó fue de 5 a 8 en escala EVA considerado como moderado a intenso, coincidiendo con Hernández (2010) quien asegura que entre el 25 y 50 por ciento de la comunidad AM

sufre dolor de moderado a intenso y como menciona Covarrubias (2010) el tratamiento en todos los casos se basa en el uso de fármacos por vía oral, específicamente el paracetamol, ello sin duda a que considerando las características propias de los adultos mayores este se considera como el menos dañino para su organismo.

Estas mujeres describieron su dolor como una sensación de ardor diario que va en aumento durante el día. Atribuyendo el origen de este a su edad, y por tanto algo inevitable. Lo anterior como resultado de los prejuicios existentes en nuestra sociedad sobre los adultos mayores y el proceso de envejecimiento.

Así mismo un importante porcentaje de ellas acepto tener la presencia de pensamientos de catastrofización, lo cual destaca la presencia de depresión, un cuadro que suele ser secundario al dolor crónico; según Merskey (1978) alrededor del 70% de los pacientes con dolor crónico la presentan, y es debida a que tanto en la etiopatogenia del dolor como en la depresión intervienen diversos factores neurológicos y psicológicos; el enfermo de dolor crónico modifica los conceptos sobre sí mismo, presenta cambios de humor repentinos, esta menos activo, permanece largos periodos en la cama, altera la dinámica familiar, etc... rasgos muy similares al paciente depresivo.

Los patrones del dolor crónico se relacionan con comunicaciones relevantes; su experiencia se relaciona con disfunciones sociales, problemas laborales y con alteraciones emocionales, malas relaciones de pareja y expresión de afectos negativos es por ello que la suma de la depresión al cuadro clínico del dolor crónico hace dura la experiencia para la paciente y la familia así como el enfrentamiento de estos con la enfermedad.

### *Conclusiones y Recomendaciones*

Las mujeres adulto mayor son un grupo poblacional muy afectado por la presencia de dolor crónico no oncológico, el cual perciben como una sensación ardorosa comúnmente que se intensifica durante el día y el cual alcanza una intensidad de 5 a 8 a pesar de contar con un tratamiento farmacológico. Esto le ocasiona trastornos en su vida cotidiana ya que la presencia de dolor les genera cambios negativos hacia ellas mismas al considerar el dolor como algo normal que se asocia al proceso de envejecimiento, para ellas el dolor es normal "en un viejo".

Enfrentan el dolor utilizando básicamente estrategias de distracción buscando contacto con otras personas, cantar, recordar hechos satisfactorios, realizando actividades, etc... y reforzándolas con autoinstrucciones hacia ellas mismas para soportar el dolor que padecen y continuar sus actividades cotidianas, ya que muchas aún desarrollan actividades en sus hogares como so deberes de casa, cuidado de nietos, e incluso de hijos enfermos, actividades que mediante la estrategias mencionadas luchan por cumplir diariamente sufriendo su dolor en silencio. Mantienen la esperanza en que algún día su dolor desaparecerá, sin embargo presentan pensamientos negativos tendientes a la depresión probablemente como resultado de las alteraciones emocionales negativas que su padecimiento les genera.

Pese a que el dolor es un tema que ha sido estudiado desde hace muchos años, es necesario conocer más sobre la manera en que los adultos mayores lo viven y enfrentan esto debido a que cuentan con características muy propias por las cuales no pueden ser atendidas como el resto de la población, es necesario conocer más sobre su experiencia personal, familiar, su satisfacción con el tratamiento y opciones de tratamientos que contribuyan a aumentar su capacidad de afrontamiento y mejorar su calidad de vida.

### **Referencias**

- 1.- M.L. Franco y A. Seoane de Lucas. (2001). Características del dolor crónico en el anciano: Tratamiento. España. Rev. Soc. Esp. Dolor. España.
- 2.- Alfonso Maestre José. M.D. (2001). El dolor en el adulto mayor. Colombia. Rev. Colombia médica. Vol. 32. No. 4.
- 3.- Covarrubias Gómez Alfredo.( 2010). Epidemiología del dolor crónico en México. Rev. Mexicana de anestesiología. Vol. 33. No. 4. Octubre-Diciembre
- 4.- Arteaga Carlos Ernesto. (2011). Evaluación del dolor musculo esquelético en el anciano. Acta médica colombiana. Vol. 36.No. 1. Enero-marzo.
- 5.-Secretaría de Salud. (2010) Perfil Epidemiológico del Adulto Mayor en México 2010. 15-35 recuperado de [http://www.dgepi.salud.gob.mx/2010/PDFS/PUBLICACIONES/2011/MONOGRAFIAS/P\\_EPI\\_DEL\\_ADULTO\\_MAYOR\\_EN\\_MEXICO\\_2010.pdf](http://www.dgepi.salud.gob.mx/2010/PDFS/PUBLICACIONES/2011/MONOGRAFIAS/P_EPI_DEL_ADULTO_MAYOR_EN_MEXICO_2010.pdf)
- 6.-Polit-Hungler. 2000. Investigación científica en ciencias de la salud. McGraw-Hill interamericana. México.

# PROGRAMA DE ARTE PARA EL DESARROLLO CEREBRAL DURANTE EL PRIMER CICLO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Contreras Correa Ana María<sup>1</sup>; Genaro Bardomiano Brenda<sup>2</sup>; García López Juana<sup>3</sup>; García López Diana América<sup>4</sup>

**Resumen.-** La tarea del cerebro es producir una imagen de la realidad exterior que (por lo general) permita manejarla razonablemente, entre estas construcciones cerebrales se encuentra el arte, que a primera instancia pareciera una conducta solamente humana, que sin embargo tiene sus antecedentes en los chimpancés que ya eligen colores así como simetrías. Se ha comprobado que el aprendizaje de una actividad artística, tiene implicaciones en el desarrollo cerebral, por lo que es una responsabilidad de las escuelas dependiendo de la edad proponer programas eficientes de desarrollo artístico. De acuerdo con la anterior se planteó un programa para primer ciclo de primaria de actividades artísticas, este programa también toma en cuenta las horas específicas en el que el cerebro puede realizar este tipo de actividades, ya que se publicó recientemente que el cerebro realiza eficientemente las tareas dependiendo del metabolismo cerebral que está directamente relacionado con las horas luz.

**Palabras clave:** cerebro, arte, educación básica

## Introducción

Las primeras manifestaciones del arte se dan en la prehistoria cuando el hombre empezó a pintar en las cuevas sobre su vida cotidiana, en la que se enfrentaban a grandes animales o como sobrevivían a través de la recolección o la caza. Estos eran los temas de sus pinturas (pintura rupestre). En esta época también inició la música haciendo uso de los utensilios básicos con los que contaban y también empezó el canto como parte de su forma de organización o rituales en sus tribus.

1. Contreras Correa Ana María. Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Universidad Autónoma del Estado de México. Correo lic.psic.ana.contreras@gmail.com
2. Genaro Bardomiano Brenda<sup>2</sup>. Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Universidad Autónoma del Estado de México
3. Juana García López es M. en C.E, trabaja en la SEP pasante del Doctorado en Educación Colegio de Estudios de Posgrado de la Ciudad de México. Correo: j\_a\_garcialopez@hotmail.com
4. Diana América García López es M. en Tanatología, trabaja en la SEP pasante del Doctorado en Educación Colegio de Estudios de Posgrado de la Ciudad de México. Correo

Existen una gran variedad de teorías de cómo surgió el arte, en especial en neurociencias se atribuye a que nuestro cerebro plástico necesita el arte, ya que desde los primeros años el niño juega, canta, baila, dibuja y estas actividades son imprescindibles para su correcto desarrollo sensorial, motor, cognitivo, emocional y en definitiva cerebral que le van a permitir aprender a aprender. Y realizando todas estas actividades el niño se divierte, muestra orgulloso sus resultados a los demás, intenta mejorar y ésta es una forma efectiva de entrenar una de las grandes virtudes del ser humano: el autocontrol.

La educación artística es una necesidad no porque nos haga más inteligentes, sino porque nos permite adquirir toda una serie de competencias y rutinas mentales, que están en plena consonancia con la naturaleza social del ser humano, y que son imprescindibles para el aprendizaje de cualquier contenido curricular (Eisner, Eliot W. 2004) .

Los estudios que han analizado la implementación de la educación artística en el aula han revelado que los efectos más potentes se encuentran en aquellos programas que se integran plenamente en las asignaturas del currículo y que



cuando ocurre esto se obtienen múltiples beneficios relacionados con el aprendizaje de los alumnos y su comportamiento. Rabkin y Redmond (2004) han identificado los más significativos:

- Existe un mayor compromiso emocional de los alumnos en el aula.
- Los alumnos trabajan de forma más activa y aprenden unos de otros.
- Los grupos de aprendizaje cooperativo convierten las clases en comunidades de aprendizaje.
- Se facilita el aprendizaje en todas las asignaturas a través de las artes.
- Los profesores colaboran más y tienen mayores expectativas sobre sus alumnos.
- El currículo se vuelve más real al basarse en un aprendizaje por proyectos.
- La evaluación es más reflexiva y variada.
- Las familias se involucran más.

Este sistema de desarrollo del arte está a la par, con ámbitos que se consideran necesarios en los procesos educativos actuales, por ejemplo la reforma educativa para primaria actualmente considera que los alumnos deben de tener un perfil de egreso que incluyen (SEP, 2017):

- Comunique con confianza y eficacia
- Desarrollo de pensamiento crítico
- Tenga iniciativa y se favorezca la colaboración
- Conocer el mundo natural y social
- Autoconocimiento y control de emociones
- Sentido estético, favorece el arte y la cultura
- Formación ética

Es importante aclarar que enseñar arte ya sea música, pintura, artes plásticas no ha explicado cambios explícitos en el cerebro. Por ejemplo, la música nos produce bienestar porque estimula nuestro sistema de recompensa cerebral que libera dopamina y eso nos hace sentir bien. Es beneficioso desde la perspectiva emocional escuchar música, pero desde la perspectiva cognitiva es mejor practicarla. Así, por ejemplo, la activación simultánea de áreas sensoriales y motoras al tocar un instrumento musical conlleva la mejora de capacidades generales como la memoria de trabajo o la atención (Mora, 2013). No obstante, existen muchos malentendidos al respecto. Hay diversos estudios que sugieren que los niños que reciben educación musical obtienen mejores resultados académicos. Sin embargo, la existencia de una correlación no significa que haya una causalidad. El niño puede obtener estos mejores resultados debido a otros factores relacionados, por ejemplo, con sus propias capacidades o con el entorno familiar en el que se desarrollan. Cuando se utilizan diseños experimentales rigurosos en los que existe un grupo de niños asignados de forma aleatoria que recibe instrucción musical y otro grupo de control que no la recibe, los resultados son diferentes. Y aunque pueda parecer sorprendente, ha habido muy pocos experimentos de este tipo y con resultados poco esclarecedores sobre los beneficios cognitivos que reporta la actividad musical.

En uno de los experimentos se asignaron de forma aleatoria 29 niños de cuatro años de edad a clases de música o de artes visuales de 45 minutos durante seis semanas. Después de ese período de tiempo se realizaron una serie de pruebas y no se encontraron diferencias en las que medían la competencia lingüística y matemática de los niños de ambos grupos y una diferencia muy pequeña en las pruebas espaciales. Como réplica al anterior experimento, los investigadores diseñaron otro similar en el que ahora participaron 45 niños que fueron asignados al grupo experimental que recibía las clases de música o a un grupo de control que no recibía ningún tipo de instrucción. Y en este caso no hubo prácticamente diferencias entre los dos grupos (Mehr, 2013). Por lo que no hay que caer en mercadotecnias como el efecto Mozart.

Las artes enseñan a los niños que los problemas reales suelen tener más de una solución posible, que es necesario analizar las tareas desde diferentes perspectivas, que la imaginación es una poderosa guía en los procesos de resolución o que no siempre existen reglas definidas cuando tienen que tomar decisiones (Eisner, 2004).

Cuando se integran las disciplinas artísticas en las prácticas pedagógicas, se promueve el pensamiento creativo y divergente en los alumnos y no solo eso, sino que también desarrollan un pensamiento más profundo. Damasio (2003) explica que arte además favorece la inteligencia, porque favorece el movimiento y las emociones, porque la mente no es otra cosa que la manera que el cuerpo tiene de organizar sus movimientos. Y en esto las emociones desempeñan, precisamente, un papel primordial. Para Damasio, la emoción tiene, en efecto, mucho más que ver con los movimientos del cuerpo, con la externalización del comportamiento, con una cierta orquestación de reacciones por una causa dada, en un entorno determinado. Este entrenamiento a nivel neuronal se acentúa, además, cuando el observador conoce técnicamente los movimientos que observa. Es decir, aquellas personas que practican la danza, la interpretación de una pieza musical, la interpretación de una pintura o de una obra de teatro.

Los programas de artes en la primaria, pocas veces se ven favorecidos con espacios y tiempos, sin embargo con el conocimiento del cerebro y sus procesos, en la Universidad de Harvard se desarrolló un programa de arte llamado “Artful Thinking”, que trata de utilizar experiencias artísticas (ver una pintura, escuchar una canción, ver una película, etc.) como punto de partida para el desarrollo intelectual de los alumnos, combinando de múltiples maneras, seis disposiciones de pensamiento: cuestionar e investigar; observar y describir, razonar; descubrir la complejidad; explorar puntos de vista; y, comparar y conectar (Figura 1). Esto permite ordenar el pensamiento y aprovechar los tiempos en la enseñanza del arte.



Figura 1. Paleta Artful- Thinking <http://www.pz.harvard.edu/projects/artful-thinking>

## Referencias

Eisner, Eliot W. 2004. El arte y la creación de la mente: El papel de las artes visuales en la transformación de la conciencia. Paidós.

Damasio, A. 2000. The Feeling of what Happens. Body, Emotion and the Making of Consciousness, Vintage Books.

Mehr, S.A. 2013. Two randomized trials provide no consistent evidence for nonmusical cognitive benefits of brief preschool music enrichment. PLoS ONE 8(12)

Mora, F. 2013.). Neuroeducación: sólo se puede aprender aquello que se ama. Alianza Editorial.

Rabkin N. y Redmond R. 2004. Putting the arts in the picture: reforming education in the 21st century. Columbia College.

Sep. 2017. Modelo Educativo, para la educación obligatoria.

# Sistema de Alerta sobre sesgos cognitivos basados en la economía del comportamiento

Meliza Contreras González \*<sup>1</sup>, Jamelli Vázquez Juárez <sup>2</sup>,  
Pedro Bello López<sup>3</sup> y Miguel Rodríguez Hernández<sup>4</sup>

**Resumen**—En la actualidad el comercio electrónico ha tomado un gran partido en la compra y venta de artículos por internet además de brindar otros servicios haciéndolo de una manera rápida y eficaz. Sin embargo la publicidad es tan efectiva que logra que los consumidores vacíen sus bolsillos por algo que no necesitan. La Economía del Comportamiento es una ciencia que proporciona herramientas que ayuden a las personas a tomar decisiones positivas respecto a las compras, también explora las teorías y modelos económicos relacionados con el comportamiento humano (sesgos cognitivos).

Por esta razón es importante proporcionar un sistema web que oriente al usuario antes de que decida comprar un producto mediante alertas que concienticen al usuario sobre los sesgos cognitivos que van implícitos en su proceso de compra.

**Palabras Clave**— Comportamiento del Consumidor, Sesgo Cognitivo, Sistema Web.

## Introducción

La economía del comportamiento aplica la investigación científica al conocimiento social, humano, cognitivo y emocional, buscando comprender las decisiones económicas que toman los seres humanos y cómo estas decisiones se ven reflejadas luego en los mercados y en la distribución de los recursos [1,2]. El estudio de la economía del comportamiento tiene una larga lista de sesgos que son usados en sistemas de marketing para favorecer el consumo, ahora bien qué son estos sesgos y de qué manera funcionan en los usuarios. La economía del comportamiento se desarrolla en torno a tres puntos:

- La racionalidad limitada que es una consecuencia de las limitaciones cognitivas del hombre.
- La voluntad limitada que se encuentra cuando los agentes económicos toman decisiones que no son acordes con sus intereses a largo plazo.
- Los intereses limitados por los que se toman decisiones económicas en las que sacrifican beneficios propios en pro de ayudar a otros.

Los sesgos cognitivos son efectos psicológicos que causan una alteración en el procesamiento de la información captada por nuestros sentidos, lo que genera una distorsión, juicio errado, interpretación incoherente o ilógico sobre el fundamento de la información de que disponemos [3,4].

A continuación se muestran algunos sesgos utilizados en sistemas de marketing [5,6].

- Efecto de encuadre
- Efecto señuelo
- Aversión a la Pérdida
- Sesgo de autoridad
- Efecto arrastre o Efecto Bandwagon
- Efecto denominación

Un claro ejemplo del Efecto manada también conocido como efecto arrastre son los inversores de la bolsa de valores pues basta con que haya algún rumor de un influenciador bursátil para generar presión en el grupo y que se vendan o compren acciones sin razonar bien si es lo correcto o no.

<sup>1</sup> Meliza Contreras González (Autor de correspondencia) profesora de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México [vikax68@gmail.com](mailto:vikax68@gmail.com)

<sup>2</sup> Jamelli Vázquez Juárez alumna de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México [jame.ju59@gmail.com](mailto:jame.ju59@gmail.com)

<sup>3</sup> Pedro Bello López es profesor de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México [pbello@cs.buap.mx](mailto:pbello@cs.buap.mx)

<sup>4</sup> Miguel Rodríguez Hernández es profesor de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla,

Otro ejemplo sobre el efecto señuelo, es un curioso caso en el que si las personas tienen dos opciones estas eligen el más barato, sin embargo cuando ya se tienen tres opciones entonces optan por la más cara.

Por eso es muy importante tomar cartas en el asunto y frenar este tipo de efectos que causan gastos innecesarios en los usuarios afectando su economía a corto o largo plazo enviando una alerta antes de realizar alguna compra, por lo que resulta necesario realizar una aplicación que proteja los intereses de los usuarios. Y es en este contexto que surge la idea del presente trabajo, el cual tiene por objetivo diseñar e implementar una plataforma que permita alertar a los consumidores sobre las opciones de compra y el perjuicio de las mismas.

### Diseño del sistema

En este proyecto se identificaron las necesidades empleando la metodología de Proceso Unificado (UP) los requerimientos se clasificaron de acuerdo al usuario en cuestión, por lo que en la Figura 1 se muestran las funcionalidades del sistema para el consumidor final.

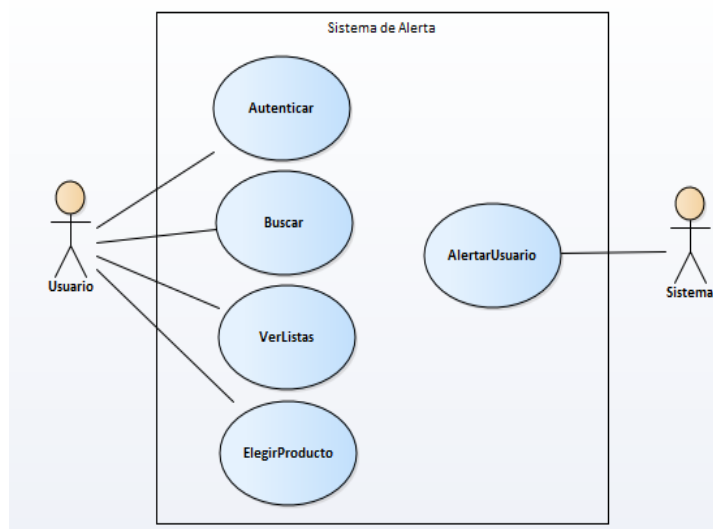


Figura 1. Casos de uso del usuario final

Mientras que en el Figura 2 se muestran las funcionalidades relacionadas a la generación de la evaluación de los sesgos cognitivos, de tal forma que el administrador es el usuario que vinculará los sesgos a los productos especificados.

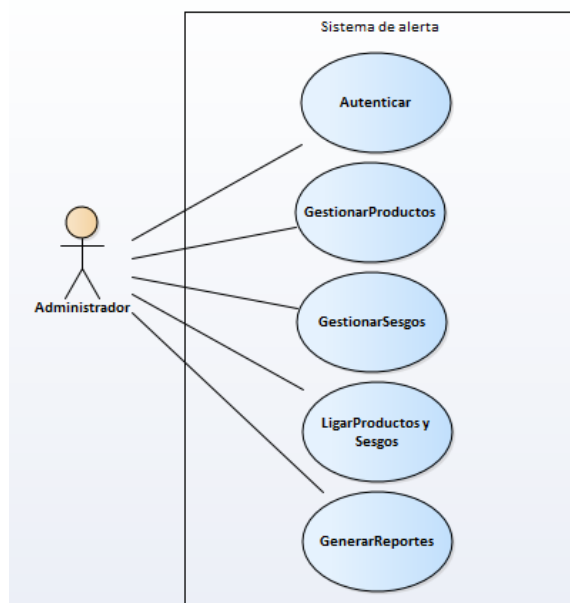


Figura 2. Casos de uso del administrador

En la Figura 3, se muestra el diseño de la base de datos que albergará la información de los productos y los

sesgos relacionados con cada uno de ellos.

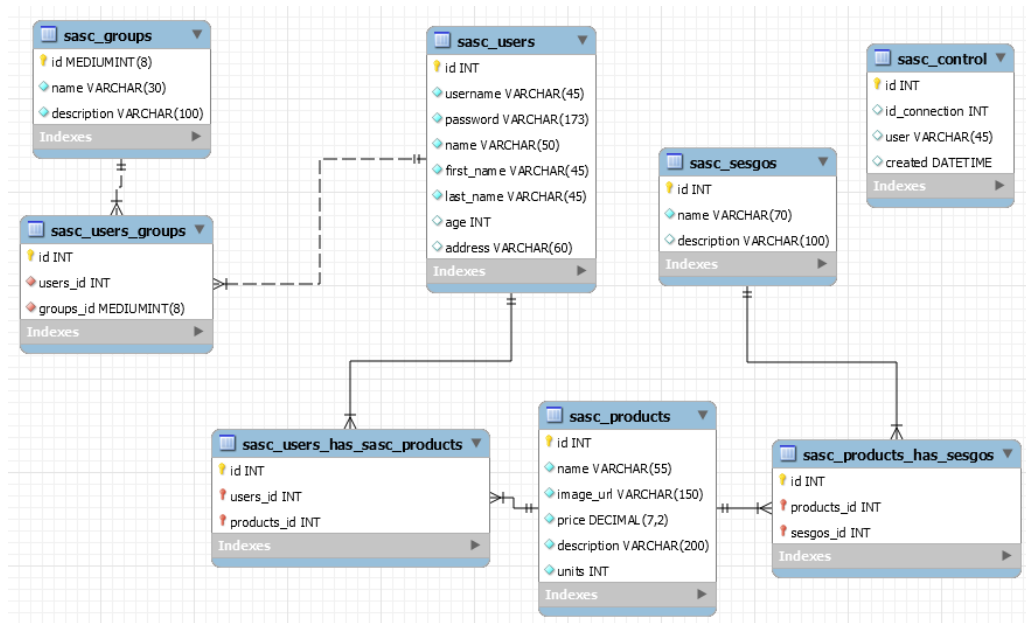


Figura 3. Modelo de la base de datos

En la Figura 4 se muestran los productos de ejemplo que típicamente están disponibles en tiendas en línea, donde los usuarios agregan sus productos al carrito de compra. Sin embargo, en la aplicación propuesta antes de que el usuario decida realizar la selección de un producto, el sistema busca si el producto está relacionado a algún sesgo y le informa que puede caer en una oferta relacionada a uno de los sesgos cognitivos, aunque no le impide realizar la selección sino sólo busca realizar un proceso de conciencia para el usuario.



Figura 4. Interfaz del Sistema

En la Figura 5 se muestra el catálogo de productos del inventario del sistema, además el sistema cuenta con las opciones de visualizar sesgos donde se muestra la descripción de cada uno de ellos, ligar sesgos en el caso de que se identifique un nuevo sesgo en un producto derivado de alguna promoción y también contiene la sección de reportes donde se muestran los productos por sesgos más demandados.

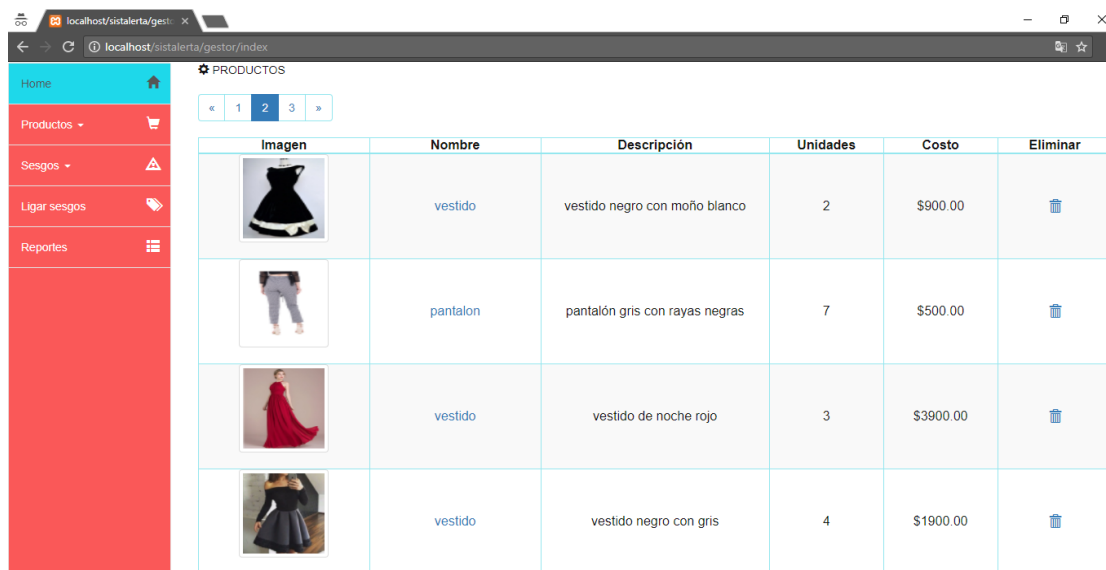


Figura 5. Interfaz de la administración de productos

En la Figura 6 se muestra el proceso interno que realiza el administrador para enlazar un producto a un sesgo particular. Cabe mencionar que el administrador requiere tener conocimiento sobre la teoría de toma de decisiones y la mercadotecnia para realizar la identificación correcta del sesgo asociado al producto en cuestión.

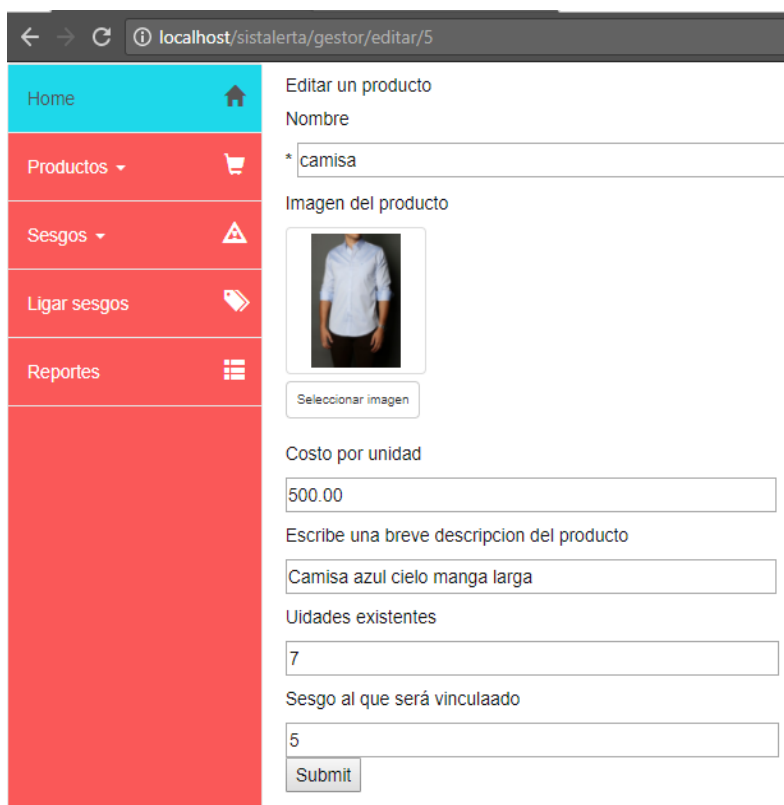


Figura 6. Determinación de sesgos cognitivos en los productos

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

En este trabajo se consiguió implementar dentro del sistema web, la teoría de los árboles de decisión y la teoría de los Sesgos Cognitivos, para generar escenarios críticos que ayudan a identificar los sesgos cognitivos de los consumidores de internet, que influyen en la toma de decisiones a la hora de adquirir un producto o servicio.

Se generó el primer sistema web que emplea las técnicas psicológicas de la Economía del Comportamiento para el beneficio económico de los consumidores y no para perjudicar de forma radical la economía de estos.

### *Conclusiones*

Se consiguió implementar dentro del sistema web, la teoría de los Sesgos Cognitivos que forman parte de las técnicas de la Economía del Comportamiento. Para lograr esto, se implementó de forma conjunta la teoría de los Árboles de decisión para generar los escenarios que nos permitirán identificar los Sesgos Cognitivos que influyen en las decisiones de los consumidores de internet a la hora de comprar productos. Para la modelación y diseño de nuestro árbol de decisión, se escogieron 3 tipos de Sesgos Cognitivos diferentes, los cuales fueron Manada, Anclaje y Señuelo.

La implementación de este sistema web, le permitirá a los consumidores de internet, especialmente dirigido al segmento de población de jóvenes universitarios a conocer cuáles son los Sesgos cognitivos que interfieren en sus decisiones a la hora de comprar productos, generando una nueva conciencia de compra para este tipo de consumidores.

Con la implementación de este sistema web, se comprueba que se pueden integrar diferentes ramas de estudio, como son la Economía del Comportamiento y Árboles de decisión, para ayudar a mejorar la toma de decisiones de los consumidores de internet.

### *Referencias bibliográficas.*

- [1] Izo. (2015). 10 aplicaciones de la economía conductual a la experiencia de cliente. Madrid, España: Grupo Izo. Recuperado de <http://izo.es/aplicaciones-de-la-economia-conductual-a-la-experiencia-de-cliente/>
- [2] Schiffman, G. L. & Kanuk, L. L. (2010). Comportamiento del consumidor (Décima Edición). México: Pearson Educación.
- [3] AMIPCI (24 de junio del 2015). Estudio comercio Electrónico en México 2015. [Archivo Pdf]. Recuperado de [https://amipci.org.mx/estudios/comercio\\_electronico/Estudio\\_de\\_Comercio\\_Electronico\\_AMIPCI\\_2015\\_version\\_publica.pdf](https://amipci.org.mx/estudios/comercio_electronico/Estudio_de_Comercio_Electronico_AMIPCI_2015_version_publica.pdf)
- [4] Kahneman, D. (2011). Pensar rápido, Pensar despacio. [Archivo Pdf]. Recuperado de [http://www.medicinayarte.com/img/kahneman\\_daniel\\_pensar\\_rapido\\_pensar\\_despacio.pdf](http://www.medicinayarte.com/img/kahneman_daniel_pensar_rapido_pensar_despacio.pdf)
- [5] Psicología y Mente (s.f). "Heurísticos": los atajos mentales del pensamiento humano. Recuperado de <https://psicologiymente.net/inteligencia/heuristicos-atajos-mentales-pensamiento>
- [6] Ariely, D. (2008). Las Trampas del Deseo. Ariely. Cuarta edición.



# COMPENSACIÓN DE IMPUESTOS FEDERALES: PERSONA FÍSICA CON INGRESOS POR SALARIOS, ACTIVIDAD EMPRESARIAL Y DIVIDENDOS, AÑO 2017

Mirolava Corral Saldívar<sup>1</sup> Roberto Ivan Medina Ordoñez<sup>2</sup>

**Resumen**— En la actualidad, existen casos de contribuyentes en México que no realizan la compensación de saldos a favor de diversos impuestos, es decir, las cantidades que tienen a favor de un impuesto federal contra las cantidades que deben de pagar. Por ello en este artículo se presentan los resultados de la investigación de un contribuyente que puede realizar compensación del Impuesto al Valor Agregado (IVA) contra el Impuesto Sobre la Renta (ISR), con la finalidad de aprovechar la cantidad de efectivo a su favor en su beneficio. El objetivo es analizar el procedimiento de la compensación del IVA contra el ISR de una persona física asalariada con ingresos por dividendos e ingresos por actividad empresarial de farmacia y autotransporte de carga general.

**Palabras clave**— Compensación, Impuesto al Valor Agregado, Impuesto Sobre la Renta

## Introducción

Desde tiempo remoto los impuestos han existido en México. En la época prehispánica la forma impositiva era conocida como el tributo. Este era pagado por las clases inferiores quienes sostenían a las clases dirigentes, sin embargo, nunca existió un sistema tributario uniforme. En el período colonial se hicieron modificaciones a la forma del tributo adoptando poco a poco las normas europeas. En la época de la independencia de México el sistema hacendario fue el mismo que el que regía en España, el cual favorecía a la clase alta y afectaba a la clase baja. Con el transcurrir del tiempo, en México se empezaron a implementar diversos impuestos como el impuesto sobre la renta (ISR) proveniente de ideas socialistas surgidas en la Revolución. De igual manera se estableció el impuesto al valor agregado (IVA) y a ese sistema se le conoció como imposición acumulativa, pues consistía en suplir un impuesto con otro de la misma naturaleza: el IVA se creó en lugar del Impuesto a las Ventas. Al implementar ese sistema se esperó un beneficio para el país como sucedió en diversos países de Europa (UNAM, 2014).

En el sistema tributario mexicano existe una la figura de la compensación que se define como el derecho que tienen los contribuyentes de restar las cantidades que tengan a su favor de un impuesto de las cantidades que deben pagar. La importancia de este tema radica en que en los últimos años la economía nacional ha sufrido demasiadas consecuencias como un alto efecto inflacionario, una tasa de desempleo preocupante, un salario con poco poder adquisitivo y una gran batalla contra diversas divisas en el mundo. De modo que la compensación llega a ser una herramienta para subsanar los pagos de diversos impuestos que se tienen que hacer al Estado, determinando el saldo a favor de un impuesto contra el saldo a pagar de otro impuesto. Esto evita la evasión fiscal y ayuda al Estado a no tener que hacer una devolución aprovechando el recurso a beneficio del país y permite una forma más espontánea del pago de impuestos.

Llevar a cabo la compensación de diversos impuestos favorece a la sociedad sobre todo porque promueve un menor desembolso de efectivo para el pago de los mismos, ahorrando ese dinero para la reinversión del negocio. Del mismo modo los contribuyentes se convierten en socialmente responsables, ya que buscan mejorar el entorno social, en primer lugar, cumpliendo con sus obligaciones fiscales y, en segundo, porque les permite en diferentes aspectos cumplir con sus compromisos como el pago de una nómina puntual, pago de a los proveedores, pago a la seguridad social, pago a los acreedores, entre otras cosas.

El objetivo de esta investigación es analizar la compensación del IVA contra ISR de una persona física asalariada con ingresos por dividendos e ingresos por actividad empresarial de farmacia y autotransporte de carga general, con la finalidad de analizar el procedimiento para hacer valer este derecho, además de hacer recomendaciones y sugerencias para el uso del mismo.

Este trabajo inicia detallando las características principales de la compensación y el fundamento jurídico vigente en el que se basa. Se analiza la conceptualización del IVA y el ISR, así como los diversos ingresos a los que el contribuyente pertenece. Finalmente se anotan algunas reflexiones, a manera de conclusiones y recomendaciones.

*Marco conceptual*

<sup>1</sup> Alumna en Contaduría Mirolava Corral Saldívar. Estudiante de las Licenciatura en Contaduría. UAEM Centro Universitario UAEM Atlacomulco. miros\_co\_26@hotmail.com

<sup>2</sup> Roberto Ivan Medina Ordoñez Estudiante de las Licenciatura en Contaduría. UAEM Centro Universitario UAEM Atlacomulco.

La compensación es definida por el Servicio de Administración Tributaria (SAT) como:

El derecho que tienen los contribuyentes de restar las cantidades que tengan a su favor en un determinado impuesto federal de las cantidades que deben pagar por adeudos propios o por retención a terceros, aunque se trate de impuestos federales diferentes, excepto cuando se trate de impuestos que se causen por la importación de bienes o servicios, impuestos que sean administrados por autoridades diferentes e impuestos que tengan un destino específico (SAT, 2017).

De acuerdo con el artículo 23 del Código Fiscal de la Federación (CFF) se señala que “Los contribuyentes podrán compensar las cantidades que tengan a su favor contra las que estén obligados a pagar por adeudo propio o por retención de terceros siempre que sean impuestos federales”. Al mismo tiempo, el Código Civil Federal (CCF) en su artículo 2185 establece que la compensación procede cuando “dos personas reúnen la calidad de deudores y acreedores recíprocamente y por su propio derecho”.

Para que la compensación proceda se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Que ambas cantidades deriven de impuestos federales.
- Que los impuestos los administre la misma autoridad, es decir el SAT.
- Que los impuestos no tengan destino en específico.
- Que se presente el aviso dentro de los cinco días siguientes a la fecha que se efectuó la compensación.

De acuerdo con el CFF no procede la compensación contra aportaciones de seguridad social, contribuciones de mejoras, derechos, productos o aprovechamientos.

Según lo que establece la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) en su artículo 31 fracción IV, todos los mexicanos deben contribuir para los gastos públicos de manera proporcional y equitativa y de igual manera el CFF en su artículo 1º, establece que “las personas físicas y morales están obligadas a contribuir a los gastos públicos”.

En la Ley de Impuesto Sobre la Renta (LISR), se establece, en el artículo 1º, que tanto personas físicas como morales están obligadas al pago de este impuesto. Siendo residentes en el país pagarán impuesto sobre sus ingresos sin importar de donde provengan, y siendo residentes en el extranjero pagarán impuestos sobre sus ingresos en establecimientos que se encuentran en el país o si sus ingresos provienen de una fuente de riqueza dentro del país, aunque no tenga un establecimiento como tal. Además en el Artículo 90 de la misma ley se establece que las personas físicas residentes en México que obtengan ingresos en efectivo o en crédito o de cualquier otra índole, quedan obligadas al pago de este impuesto, obligadas a informar en la declaración del ejercicio sobre préstamos, donativos y premios obtenidos a las autoridades fiscales.

De acuerdo al artículo 94 de la LISR, se consideran ingresos por la prestación de un servicio personal subordinado, los salarios, las prestaciones que derivan de una relación laboral, la participación a los trabajadores de las utilidades de las empresas, hasta los ingresos derivados al momento de la terminación laboral.

Con respecto a los ingresos por actividades empresariales y profesionales, el artículo 100 de la LISR, los define de la siguiente forma: ingresos por actividades empresariales, que son los originarios de la realización de actividades comerciales, industriales, agrícolas, ganaderas, de pesca o silvícolas.

Por otra parte, en artículo 140 de la LISR establece que “las personas físicas deberán acumular a sus demás ingresos, los percibidos por dividendos o utilidades. De esta forma, los dividendos se definen como las cantidades que resultan de distribuir las utilidades entre los socios o accionistas y las utilidades “son aquellas cantidades que las sociedades obtienen como consecuencia del ejercicio de su actividad social, y que constituyen un superávit a las aportaciones realizadas por los socios accionistas al capital social” (Sánchez, 2002).

Finalmente, el IVA es “un impuesto general e indirecto que se genera cada vez que se compra algún bien o servicio y grava todo valor que se agrega a la mercancía en su proceso de producción”(Procuraduría de la Defensa del Contribuyente –PRODECON-, 2015). De igual manera, el SAT lo define como “el impuesto indirecto, en virtud de que los contribuyentes del mismo no lo pagan directamente, sino que lo trasladan o cobran a una tercera persona, hasta llegar al consumidor final” (SAT, 2017) De acuerdo con el artículo 1º de la Ley del Impuesto al Valor Agregado (LIVA) están obligadas al pago de este impuesto las personas físicas y morales que dentro del territorio nacional realicen actos o actividades como: enajenación de bienes, prestación de servicios independientes; otorguen el uso o goce temporal de bienes y que importen bienes o servicios.

## Descripción del Método

El enfoque de esta investigación fue de carácter cualitativo, a través de la descripción de las características de la compensación se pudo definir el procedimiento de cómo llevar dicha compensación y cuáles fueron las principales características para llevarla a cabo.

El tipo de investigación de inicio fue exploratorio, porque no existen investigaciones sobre la compensación sobre una persona asalariada con ingresos por dividendos e ingresos por actividad empresarial de una farmacia y autotransporte de carga general en el municipio de Atlacomulco.

Asimismo, se procedió con una investigación descriptiva para enunciar las características o condiciones sobre las cuales se manifestó la compensación de las personas asalariadas con ingresos por dividendos e ingresos por actividad empresarial de una farmacia y autotransporte de carga general en el municipio de Atlacomulco.

Para la recolección de la información se aplicó como instrumento una entrevista cualitativa, es decir, “una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona y otra” (Hernández, Sampieri, Baptista, 2010). La entrevista fue semiestructurada en donde hubo una guía con respecto a los asuntos o preguntas que se le hicieron al entrevistado con la libertad de poder preguntar algo conforme fue pasando la entrevista, esto con la finalidad de tener con claridad ciertos aspectos, e incluso poder obtener mayor información sobre los datos que se necesitaban.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

La persona objeto de estudio creo primero una empresa de autotransporte gracias a un conocido que le enseñó como era el giro de ese negocio. Posteriormente, con esfuerzo y dedicación logró aperturar una farmacia dentro de una clínica. Los directivos de la clínica, al ver la eficiente administración de la farmacia, lo contrataron como para ocupar un puesto directivo en la clínica, por lo cual se incorporó al régimen de sueldos y salarios. Con el paso del tiempo y por ciertas circunstancias, en el hospital le ofrecieron ser parte de los accionistas, lo que ocasionó que se incorporara en el régimen de ingresos por dividendos.

Actualmente se encuentra tributando en tres regímenes fiscales: el régimen de sueldos y salarios, el régimen de ingresos por dividendos y el régimen de las personas físicas con actividades empresariales y profesionales, por lo cual debe cumplir con las siguientes obligaciones anuales: presentar la declaración informativa anual de clientes y proveedores de bienes y servicios, a más tardar el 15 de febrero del siguiente año. Presentar Declaración informativa del IVA con la anual de ISR, conjuntamente con la declaración anual del ejercicio. Declaración anual de ISR, personas físicas, a más tardar el 30 de abril del ejercicio siguiente. El pago definitivo de IVA, a más tardar el día 17 del mes inmediato posterior al período que corresponda. Realizar la declaración de proveedores para efectos de IVA, a más tardar el último día del mes inmediato posterior al periodo que corresponda. Además debe realizar el pago provisional mensual del ISR por actividades empresariales, a más tardar el día 17 del mes inmediato posterior al periodo que corresponda.

La farmacia tiene una ubicación en la calle Fermín J Villalos, esquina con la avenida Manuel Acuña y la calle Justo Monroy Vega, Colonia Centro, en Atlacomulco, Estado de México. Y el negocio de autotransporte de carga general tiene una ubicación en la calle Hacienda El Salto entre la calle Pastejé e Isaías Monroy, Colonia Atlavilla, en Atlacomulco, Estado de México.

Dentro de la farmacia sus principales proveedores son Fármacos Nacionales SA de CV, Casa Marzam SA de CV, Farmamayoreo Atlacomulco y algunas personas físicas. Estos son los que le surten de mercancía y con los que puede llenar el inventario dentro de la farmacia. En el negocio de transporte los principales proveedores son Edenred México SA de CV, Kenworth Anáhuac SA de CV, Servicio Portomarin SA de CV, diversas personas físicas y compañías de cobro de peaje en carreteras. Estos son parte importante ya que son los proveedores que le surten de refacciones para los camiones, personas especialistas en el mantenimiento de los mismos, proveedores de diésel y proveedores de servicio del uso de las carreteras y autopistas. Por el lado de los clientes dentro de la farmacia por lo regular son ventas al público en general, además algunas personas físicas. En el negocio de transporte sus principales clientes son Polyrafia SA de CV, Bucyrus Blades de México SA de CV y diversas personas físicas.

En la actualidad cuenta con saldo en la cuenta de impuestos a favor en el rubro de IVA a favor, esto gracias a la diferencia de su IVA pagado y su IVA cobrado, además de tener impuestos retenidos de ISR. Por lo que tiene posibilidades de llevar a cabo la compensación de IVA contra ISR.

### *Conclusiones*

El contribuyente derivado de los diferentes regímenes a los que pertenece y los giros a las que están enfocadas sus actividades le permiten, de una forma normal, la compensación de diferentes impuestos de carácter federal. Por consiguiente, gracias a que aplica la tasa 0% del IVA en la enajenación de medicamentos en su farmacia, generalmente el en el cálculo del IVA mensual le resulta saldo a favor. Sin embargo, para no hacer un desembolso de efectivo y poder aprovecharlo en cuestiones de otro tipo de carácter, puede compensar el saldo a favor de IVA contra el impuesto sobre la renta que le resulte.

Para explicar con mayor detalle lo anterior, se presenta el siguiente caso, en la tabla 1:

Tabla 1. Compensación de saldos a favor de IVA

<b><u>IVA DEL MES DE ENERO DEL 2017</u></b>		
<b>IVA ACREDITABLE PAGADO</b>	<b>IVA TRASLADADO COBRADO</b>	<b>IVA A FAVOR ENERO 2017</b>
33,701.56	12,418.56	21,283.00
<b><u>COMPENSACION DEL IVA DEL MES DE ENERO CONTRA EL ISR DEL MES DE FEBRERO</u></b>		
PAGO PROVISIONAL ISR DEL MES DE FEBRERO 2017	5,995.00	
IVA A FAVOR DEL MES DE ENERO DEL 2017	21,283.00	
REMANENTE DE SALDO A FAVOR	15,288.00	

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que gracias al IVA que se generó a favor del contribuyente se puede compensar contra el ISR cargo, por lo que no realizará ningún pago de ISR, lo que le permite al contribuyente contar con un efectivo destinado a otro aspecto de gasto o costo para el buen funcionamiento de las empresas.

#### Recomendaciones

Considerando que la compensación es un beneficio para el contribuyente y para el Estado, se recomienda que:

- Se lleve a cabo la compensación de saldos con esta persona para su propio beneficio.
- Impulsar programas acerca de cómo llevar a cabo este procedimiento ya que hay contribuyentes que no saben que esta posibilidad existe.
- Dar a conocer que cumplir con las obligaciones fiscales de igual manera tiene ventajas ya que en algunos casos se puede disminuir el impuesto a pagar.
- Implementar medios de difusión y campañas para generar el interés para llevar a cabo este procedimiento.
- Proponer un cambio ya que si se tiene saldo a favor se debe hacer de forma obligatoria la compensación de saldos y en caso de remante se podrá llevar a cabo la devolución.

#### Referencias

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (31/12/81) Art. 1° y 23 *Código Fiscal de la Federación* Diario Oficial de la Federación Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1\\_240217.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_240217.pdf)

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (//) Art. 2185 *Código Civil Federal* Diario Oficial de la Federación Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/2\\_241213.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/2_241213.pdf)

*Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* (05/02/1917) Art. 31 Frac. IV Diario Oficial de la Federación Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1\\_240217.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_240217.pdf)

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (11/12/13) Art. 1°, 90, 94, 100, 140 *Ley del Impuesto Sobre la Renta* Diario Oficial de la Federación Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR\\_301116.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_301116.pdf)

Servicio de Administración Tributaria (2017) *Compensación Universal* Recuperado de [http://www.sat.gob.mx/informacion\\_fiscal/devoluciones\\_compensaciones/Paginas/compensacion\\_universal.aspx](http://www.sat.gob.mx/informacion_fiscal/devoluciones_compensaciones/Paginas/compensacion_universal.aspx)

Servicio de Administración Tributaria (2017) *Impuesto al Valor Agregado* Recuperado de [http://www.sat.gob.mx/informacion\\_fiscal/devoluciones\\_compensaciones/Paginas/compensacion\\_universal.aspx](http://www.sat.gob.mx/informacion_fiscal/devoluciones_compensaciones/Paginas/compensacion_universal.aspx)

UNAM (2014) Facultad de Economía Universidad Nacional Autónoma de México UNAM *Evolución Histórica de los Impuestos de México* (2014) Recuperado de <http://herzog.economia.unam.mx/profesores/blopez/fiscal%20-%20Pres.%204.pdf>

Procuraduría de la Defensa del Contribuyente PRODECON (2015) *Lo que todo contribuyente debe saber* Recuperado de <http://imcp.org.mx/wp-content/uploads/2015/06/ANEXO-NOTICIAS-FISCALES-208.pdf>

Hernández S., Fernández C. & Baptista L. (2010) *Metodología de la Investigación* México 5ª Edición.

# EL APRENDIZAJE DEL INGLÉS ENTRE LOS ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Lic. Amintse Cortes Bernabe<sup>1</sup>, Lic. Uziel García Reyes<sup>2</sup>,  
Dra. Ana Guadalupe Torres Hernández<sup>3</sup> y Mtra. Irma Guadalupe Arce Parra<sup>4</sup>

**Resumen**—La Universidad Veracruzana considera las exigencias laborales del mundo contemporáneo para integrarlas en los planes de estudio de las carreras que oferta. Una de estas exigencias es el conocimiento del idioma Inglés. Por ello, el Área de Formación Básica General (AFBG) de la Universidad integra las materias de Inglés 1 y 2 como obligatorias en los programas de estudio y ofrece diferentes modalidades de aprendizaje para cursarlas.

El objetivo de esta investigación es describir las modalidades en las que mejor se desempeñan los estudiantes universitarios en las materias de Inglés.

Los sujetos de estudio fueron 90 estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía de la Universidad Veracruzana, región Poza Rica, elegidos mediante un muestreo no probabilístico y se hizo uso del cuestionario como instrumento de investigación.

## Introducción

El Modelo Educativo de la Universidad Veracruzana considera las necesidades que tienen los estudiantes para su formación profesional, esto hace que sea un Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF); Integral porque además considera la formación intelectual, social y humana, flexible porque permite que el estudiante adecúe su trayectoria escolar a sus necesidades e intereses, acomodar sus Experiencias Educativas (E. E.) conforme a su avance, elegir el tiempo que desee concluir la carrera y optar cursar una E. E. en un lugar diferente a su Facultad.

Cada Licenciatura tiene un plan de estudios que se compone por diversas áreas, las cuales son: Área de Formación Básica General (AFBG), Área de Formación Disciplinaria (AFD), Área de Formación de Elección Libre (AFEL) y Área de Formación Terminal (AFT), todas ellas hacen un complemento a los estudiantes para que obtengan las herramientas necesarias y puedan insertarse en el campo laboral poniendo en práctica los conocimientos, valores y habilidades que fueron adquiriendo en el transcurso de su formación académica.

El Área de Formación Básica General está integrada por cinco experiencias educativas: Lectura y redacción a través del análisis del mundo contemporáneo, Habilidades de Pensamiento crítico y creativo, Computación básica e Inglés I y II, las que deben ser acreditadas por los estudiantes de cualquier opción profesional. (AFBG, UV, 2016). Estas E.E. deben ser cubiertas antes de llegar al 50% de avance crediticio de la carrera donde se encuentre el estudiante.

Para cursar las E. E. Inglés I y II se cuenta con diversas modalidades, tales como: Presencial, Autónomo, Virtual, Compacto, Sabatino y Multimodal. Así también, el estudiante puede acreditar dichas E. E. por examen de demostración de competencias o por transferencia de créditos.

Basados en nuestra experiencia como estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía podemos decir que el MEIF ha sido de gran apoyo para nuestra formación académica, pero también tiene sus desventajas, un ejemplo de ello y por el cual decidimos realizar esta investigación es cuando el estudiante de Pedagogía cursa las E. E. de Inglés, las cuales se imparten en el Centro de Idiomas y el alumno debe trasladarse desde su respectiva Facultad para tomar una clase que exige asistir diariamente durante todo el semestre, lo que implica un gasto económico extra en el estudiante.

Otra desventaja es que la oferta académica para el idioma Inglés tiene un cupo limitado en la modalidad presencial y virtual; para ingresar a un grupo el alumno debe inscribirse en los primeros días del periodo de inscripciones, lo que significa que debe tener un buen promedio para tener la oportunidad de elegir una modalidad

<sup>1</sup> La Lic. Amintse Cortes Bernabe es alumna egresada de la Facultad de Pedagogía en la Región Poza Rica-Tuxpan de la Universidad Veracruzana [ami\\_cortes95@hotmail.com](mailto:ami_cortes95@hotmail.com)

<sup>2</sup> El Lic. Uziel García Reyes es alumno egresado de la Facultad de Pedagogía en la Región Poza Rica-Tuxpan de la Universidad Veracruzana [uziel.gr1995@gmail.com](mailto:uziel.gr1995@gmail.com)

<sup>3</sup> La Dra Ana Guadalupe Torres Hernández es Profesora del Centro de idiomas en la Universidad Veracruzana. México [guatorres@uv.mx](mailto:guatorres@uv.mx) (autor corresponsal)

<sup>4</sup> La Mtra. Irma Guadalupe Arce Parra es Profesora de la Facultad de Pedagogía en la Región Poza Rica-Tuxpan de la Universidad Veracruzana [iarce@uv.mx](mailto:iarce@uv.mx)

que le agrade, pues de no ser así tendría que conformarse con las modalidades disponibles como la autónoma que no tiene cupo limitado y el no inscribirse retrasa su acreditación para cubrir las E. E. del AFBG.

Un aspecto ideal sería que elijamos una modalidad que vaya ligada a nuestro ritmo de aprendizaje, pero en la mayoría de los casos esto no sucede porque al final tomamos decisiones a partir de factores como motivación, influencia de amigos, tiempo, lo que ha ocasionado la no acreditación de la E. E. y que el alumno opte por otra modalidad como las no presenciales para las cuales está poco preparado y poco informado. Por lo anterior, el objetivo principal de esta investigación se centra en conocer y describir las modalidades en las que mejor se desempeñan los estudiantes de Pedagogía en las E. E. de Inglés.

### **Fundamentación Teórica**

#### *Teoría de adquisición de lenguas*

Aprender un idioma para algunos implica un desafío propio, interés en su crecimiento profesional o incluso sólo para desarrollar sus habilidades lingüísticas, pero también conlleva conocer otros campos de estudio a través del conocimiento de una lengua diferente a la materna. Gómez et al (2012) señalan también la importancia de adquirir una lengua extranjera y agregan que aprender un idioma es de gran utilidad ya que con ella se puede tener acceso a textos académicos escritos en otro idioma y comprender la información, lo cual puede enriquecer la formación profesional del estudiante.

Para Herrera (2013), aprender una lengua tiene un mejor desarrollo si se lleva a la práctica social, si el alumno tiene comunicación con sus compañeros o demás personas para abordar temas diferentes relacionados a un campo de conocimiento de interés común.

En este proceso de adquisición de lenguas también encontramos elementos que intervienen de manera esencial. Moreno (2000) establece tres elementos: meta, aprendiz y contexto. El objeto de aprendizaje, en este caso la lengua que se quiere adquirir será la meta, ya que es el propósito fijado; el aprendiz es el estudiante que está interesado por lograr este aprendizaje relacionado a una lengua, finalmente se encuentra el contexto, medio o lugar donde se va a desarrollar el lenguaje.

#### *Modalidades*

El concepto de *modalidad educativa* se refiere a la dinámica de trabajo en que se realiza el proceso de enseñanza-aprendizaje y que determina las estrategias y formas de comunicación entre el facilitador (conocido también como: docente, asesor, coordinador) y los estudiantes (Herrera, 2010).

Herrera (2010) describe tres modalidades de estudio utilizadas en la enseñanza-aprendizaje de idiomas extranjeros en la Universidad Veracruzana. Estas son: presencial, virtual y distribuida. En la modalidad presencial, el facilitador y los estudiantes interactúan cara a cara en el mismo tiempo y espacio físico. En la modalidad distribuida se interactúa de forma presencial y se combina con asesorías vía internet, principalmente mediante la plataforma institucional EMINUS. En la modalidad virtual el facilitador y los estudiantes no coinciden en tiempo y espacio, pero el proceso de enseñanza-aprendizaje se realiza a través de computadoras e internet. Herrera (2010) menciona también la implementación de la modalidad autónoma, en donde se trabajan algunas sesiones presenciales con el alumno para guiarlo y retroalimentarlo en su trabajo auto-regulado que está centrado en el alumno y es éste quien toma las decisiones en cuanto a su aprendizaje.

### **Descripción del Método**

#### *Enfoque de la investigación*

La investigación se realizó a partir de un enfoque cuantitativo correlacional, el cual hace un acercamiento a datos exactos y precisos. Hernández (2006) menciona que la metodología cuantitativa estudia la realidad social, presta escasa atención en la subjetividad, pues se debe tener postura objetiva para realizar una investigación. La investigación se centra en esta metodología ya que se pretende describir las modalidades para cursar el idioma Inglés, así como el desempeño de los estudiantes en el curso; los datos que requerimos deben ser medibles, por lo que nos basamos en las calificaciones que obtuvieron en los cursos de Inglés I y II para medir su nivel de desempeño y aprendizaje.

Se hace un análisis a partir del estudio descriptivo, no experimental, correlacional. Con este estudio tenemos como fin describir las características del fenómeno de investigación que pueda someterse a un análisis, es decir, buscamos detallar las características de nuestra población y del proceso que llevaron a cabo en el curso o acreditación del inglés.

### Instrumento de investigación y sujetos de estudio

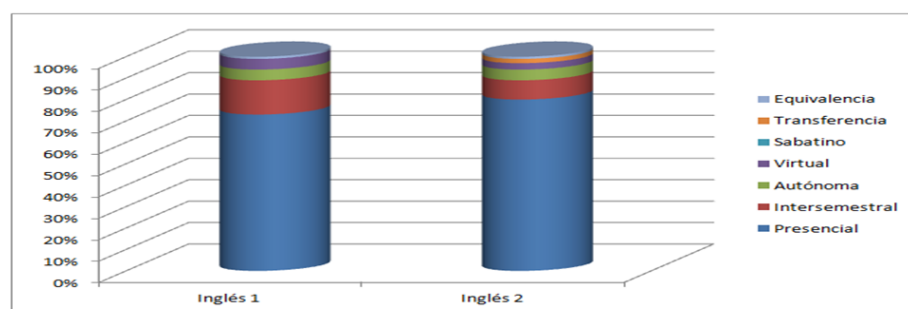
Para efectos de esta investigación se eligió como técnica la encuesta. Por consiguiente, diseñamos un cuestionario como instrumento de investigación, para recolectar datos; el instrumento parte de preguntas simples a más complejas y se estructura de la siguiente manera:

El cuestionario consta de 25 preguntas, 4 preguntas con categoría de preguntas abiertas, 19 preguntas de opción múltiple y 2 preguntas cerradas aplicadas a 90 estudiantes seleccionados mediante un muestreo no probabilístico y que debían cubrir las siguientes características:

- Estar inscrito en el periodo febrero-julio 2017
- Haber aprobado las E. E. de Inglés I y II del AFBG
- Ser estudiante que curse el sexto semestre.

## Resultados

A continuación se presentan los resultados más relevantes arrojados por la encuesta aplicada a los estudiantes de la Facultad de Pedagogía.



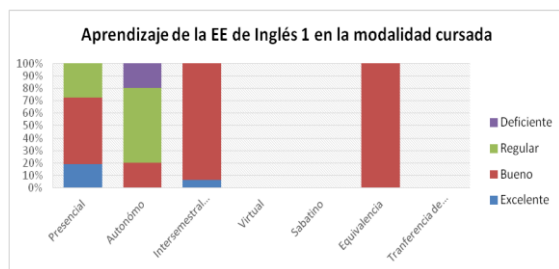
Gráfica No. 1 Modalidades cursadas en Inglés I y II

La gráfica No. 1 muestra el porcentaje de estudiantes que cursaron las diferentes modalidades ofertadas para las EE de Inglés 1 y 2. En la primera barra se observan los resultados de la EE de Inglés I en donde el 73% de los alumnos cursó la modalidad presencial, el 16% optó por la modalidad *intersemestral presencial*, posteriormente, encontramos que entre la modalidad *autónoma* y la virtual cubren el 10% de la población y el 1% de los alumnos llevaron a cabo una *equivalencia de créditos*.

En la segunda barra se observan los resultados de la EE de Inglés II en donde el 80% de la población de estudio trabajó en la modalidad presencial, seguido de la modalidad intersemestral con el 9%, posteriormente la modalidad autónoma obtuvo el 5%, la modalidad virtual se conformó por el 3% de la población, de igual modo desde la transferencia de créditos se encontraron el 2% de la población, mientras que en equivalencia solo encontramos el 1% que optó por esta modalidad.

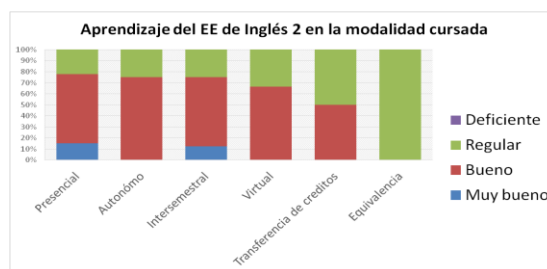
Por los datos arrojados en la gráfica No. 1 podemos decir que la opción preferencial de los estudiantes fue la modalidad presencial y en segundo lugar la modalidad intersemestral.

Veamos ahora la opinión de los estudiantes sobre el aprendizaje que obtuvieron en la modalidad que cursaron las EE de Inglés 1 y 2.



Gráfica No. 2 Aprendizaje del idioma Inglés I

En la gráfica No. 2 podemos encontrar que de 67 estudiantes que cursaron la modalidad *presencial*, 54% califica su aprendizaje como bueno, el 27% considera que su aprendizaje fue regular y solo el 19% estima que el aprendizaje que obtuvo en este idioma fue excelente.



Gráfica No. 3 Aprendizaje del idioma Inglés II

5 estudiantes cursaron la modalidad *autónoma* de los cuales el 60% calificó que obtuvo un aprendizaje regular, el 20% valora su aprendizaje como bueno, de igual manera se encontró que el 20% de ellos obtuvo un aprendizaje deficiente.

Por otra parte, de los 15 estudiantes que cursaron el nivel I de Inglés en *Intersemestral presencial* recabamos que el 93% considera que su aprendizaje fue bueno mientras que el 7% respondió que su aprendizaje fue excelente.

También, en la gráfica No. 3 tenemos que 1 estudiante acreditó Inglés I en equivalencia y califica su aprendizaje como bueno.

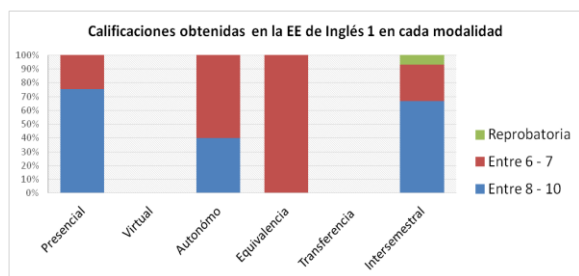
En la gráfica No. 3 se muestra la manera como los alumnos califican su experiencia de aprendizaje en la modalidad que cursaron la EE de Inglés II. El 63% de los que cursaron la modalidad *presencial* obtuvo un aprendizaje bueno, el 22% calificó que obtuvo un aprendizaje regular mientras que el 15% respondió que tuvo un aprendizaje muy bueno.

De los estudiantes que cursaron la modalidad *autónoma*, 75% respondieron que su aprendizaje fue bueno en este nivel y el 25% respondió que obtuvo un aprendizaje regular. En la modalidad *intersemestral presencial*, 63% de los estudiantes respondieron que el aprendizaje obtenido fue bueno, 25% califica el aprendizaje que obtuvo como regular y el 12% de los estudiantes considera que su aprendizaje fue muy bueno.

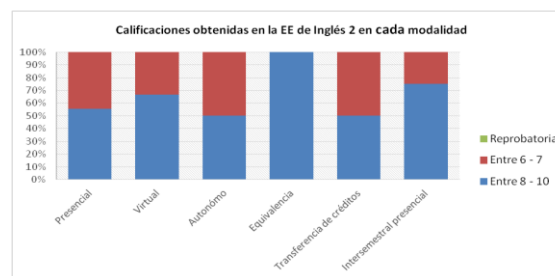
De los estudiantes que cursaron la modalidad *virtual*, el 67% respondió que logró un buen aprendizaje y el 33% obtuvo un aprendizaje regular. Por otra parte, los estudiantes que acreditaron a través de *transferencia de créditos* el 50% consideran que la experiencia fue muy buena y para el 50% restante fue buena.

Finalmente ubicamos en *equivalencia* un estudiante, representando el 100%, que califica su experiencia como regular.

Pasemos ahora a las calificaciones obtenidas por los estudiantes en la modalidad que cursaron sus EE de Inglés.



Gráfica No. 4 Calificaciones obtenidas en Inglés I



Gráfica No. 5 Calificaciones obtenidas en Inglés I

Como indica la gráfica No. 4, de los estudiantes que cursaron la modalidad *presencial* el 75% obtuvo una calificación entre 8-10 y el 25% de ellos aprobó el curso con una calificación entre 6-7.

Así mismo, del total de estudiantes que cursaron la modalidad *autónoma*, 60% obtuvo una calificación entre 8-10 y el 40% obtuvo una calificación entre 6-7.

En la modalidad *equivalencia* el estudiante indica que la calificación obtenida en este nivel fue entre 6-7. Por otro lado, de 15 estudiantes que cursaron *intersemestral presencial* de Inglés I, el 67% respondió que obtuvo una calificación entre 8-10, el 27% tuvo una calificación entre 6-7 y el resto que es el 6% reprobó la E. E.

De acuerdo a la gráfica No. 5, la calificación entre 8-10 representa un 56% del aprovechamiento que obtuvieron los estudiantes, la siguiente calificación de 6-7 se identifica con un 44% de la población, por último, obtuvimos que no hubo índice de reprobación en la modalidad *presencial* este nivel de Inglés.

La modalidad *virtual* solo fue cursada por 3 encuestados los cuales nos dieron a conocer que el 67% de ellos obtuvo resultados de entre 8 y 10, por otro lado, el otro 33% finalizó con resultados de entre 6 y 7.

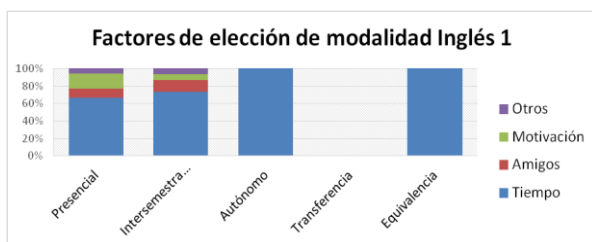
De 4 estudiantes que optaron por la modalidad *autónoma* el 50% respondió que sus calificaciones varían entre 8 y 10, al igual que el otro 50% que externa calificaciones de entre 6 y 7.

La modalidad de *equivalencia* fue cursada solo por uno de los encuestados que en este caso representa el 100% y nos dio a conocer que su calificación se localiza entre 8 y 10.

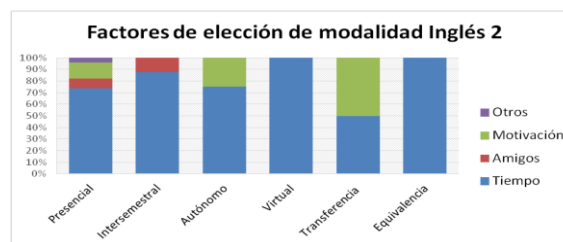
De los 2 encuestados que eligieron *transferencia de créditos* el 50% respondió que sus calificaciones varían entre 8 y 10, el otro 50% menciona que se encuentra entre 6 y 7.

Finalmente, en la modalidad *intersemestral* de 15 estudiantes que eligieron la modalidad, se muestra que el 75% obtuvo calificaciones de entre 8 y 10 de calificaciones y el otro 25% obtuvo resultados que varían entre 6 y 7.





Gráfica No. 6 Factores para elegir modalidad Inglés I



Gráfica No. 7 Factores para elegir modalidad Inglés II

En la gráfica No. 6, se puede observar que en la modalidad *presencial* 67% de los estudiantes responden que el tiempo es un factor que influyó para elegir cómo cursar la E. E. de Inglés I, el 17% afirma que fue la motivación para el idioma, 10% eligió cursar en esta modalidad por la influencia de sus amigos y el 6% eligieron otras opciones, los cuales son los siguientes factores: porque no les funciona otra modalidad, por el horario escolar y porque esta modalidad fue de su preferencia.

La modalidad *intersemestral presencial* representa el 73% en cuanto al factor de, el 13% por influencia de sus amigos, el 7% por motivación del idioma y el otro 7% a otro factor el cual es: la demanda de los horarios durante el semestre, referido a la E. E. de Inglés I.

Los estudiantes que cursaron *autónomo* califican que el tiempo fue el factor que más influyó en ellos para la elección de la modalidad.

Finalmente encontramos la modalidad *equivalencia* en donde el estudiante que la cursó califica que el factor que influyó para que eligiera esta modalidad en Inglés I fue el tiempo.

De acuerdo con los resultados de la gráfica No. 7, en la modalidad *presencial*, el factor principal fue el tiempo que cubre un total del 74% conforme a las respuestas de los estudiantes.

En segundo lugar, encontramos la motivación con un 14%, seguido de la influencia de los amigos con el 8% y por último tenemos otros factores con un 4%, los cuales fueron mencionados por los encuestados: para tener buen acompañamiento en el curso, el horario escolar y elección de modalidad por gusto.

De 8 estudiantes encuestados que eligieron la modalidad *intersemestral* el 87% externó que la causa que los llevó a la elección de dicha modalidad fue el tiempo, seguido del 13% que mencionó haber tenido influencia de sus amigos para elegir esta modalidad para cursar el idioma y finalmente ninguno de ellos optó por el factor de motivación u otros.

En el *autónomo*, el 75% de los estudiantes consideran que el tiempo es el factor que influyó para elegir cursar esta modalidad, por otra parte, el 25% de ellos respondió que la motivación fue el factor que influyó para que eligieran cursar Inglés II en esa modalidad.

Para la elección de la modalidad *virtual* los estudiantes consideraron que el tiempo es el factor principal para cursar la E. E. de Inglés II. Del estudiante que acreditó por *equivalencia*, representa el 100% en esta gráfica y respondió que el factor que lo llevó a elegir esta modalidad fue el tiempo.

## Comentarios Finales

### Conclusiones

Con esta investigación logramos saber que los estudiantes prefirieron la modalidad *presencial* en el nivel I y II, ya que reciben un mejor acompañamiento del maestro, los horarios son más cómodos para ellos y hay más oferta educativa en esta modalidad, en segundo lugar, eligieron la modalidad *intersemestral* porque se dedican solo a esa E. E., tienen un horario corrido y les ahorra tiempo. Es pertinente mencionar que en la actualidad ya no se oferta más la modalidad *intersemestral*.

De esta manera podemos decir que la modalidad con mayor demanda es la modalidad *presencial* en la cual no solamente se han visto mejores resultados en el aprendizaje de los estudiantes, sino que también mencionan haber obtenido un buen aprendizaje del idioma, lo que se ve comúnmente en la primera oportunidad de las E. E., por otro lado, la modalidad con menor desempeño y aprendizaje en los estudiantes es la *autónoma* que obtuvo resultados con porcentaje deficiente.

El aprendizaje del idioma en las modalidades se lleva a cabo mediante diferentes contextos, ambientes educativos, y factores que influyen en los estudiantes para su elección. Encontramos que en los niveles de Inglés para que el estudiante elija una modalidad, primeramente, considera el tiempo que va a emplear en la misma y el tiempo que necesita para las demás E. E. de su programa educativo. Por otra parte, encontramos que el factor que menor influencia tiene es la motivación del alumno para aprender un idioma, a pesar de que considere que sea

importante para su formación académica y profesional, pero en los contenidos de su programa educativo pocas veces se refuerzan.

Así también, encontramos que una parte de los alumnos encuestados respondieron haber aprobado las E. E. de Inglés en su primera oportunidad, sin embargo, al hacer una comparación con los datos obtenidos en Archivo, encontramos que algunos de estos alumnos tuvieron que cursar la segunda oportunidad.

Las modalidades multimodal y compacta solo se ofertan a los estudiantes de otras Licenciaturas, pero no para el programa educativo de Pedagogía.

Con los resultados de los cuestionarios aplicados se encontró que las modalidades con un mejor desempeño académico fueron la presencial e intersemestral, las cuales tuvieron mayor demanda y mejores resultados. Las que son poco demandadas son las modalidades de acreditación mediante exámenes de competencia o certificación y las no presenciales.

### Referencias

Gómez, A., Solaz, J.J. and Sanjosé, V. (2012). "Competencia en Lengua Inglesa de Estudiantes Universitarios Españoles en el Contexto del EEES: Nivel de Dominio Lingüístico, Estrategias Metacognitivas y Hábitos Lectores", en Revista de Educación, in press. pp. 2. Disponible en: [http://www.revistaeducacion.mec.es/doi/363\\_175.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/doi/363_175.pdf).

Herrera Diaz, L.E. et al. (2010) "Modalidades de Enseñanza-aprendizaje de lenguas extranjeras en la Universidad Veracruzana", XI Encuentro Nacional de Estudios en Lenguas, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Tlaxcala, 10-12 Marzo 2010, Tlaxcala, Tlax. [online] Available at: <http://filosofia.uatx.mx/Memorias>

Herrera, J., (2013), Evaluación del aprendizaje de Inglés y su transversalidad en el programa de Psicología, Tesis de doctorado en Investigación Educativa, Universidad Veracruzana, México.

Moreno, F.(2000):Adquisición de segundas lenguas: variación y contexto social. Madrid,Arco/Libros.

Hernández, S. R., Fernández, C., Baptista, P., (2006), Metodología de la investigación, 4ta. Mc Graw Hill, México, D.F. pp. 882

### Notas Biográficas

La **Lic. Amintse Cortes Bernabe** es alumna egresada de la Facultad de Pedagogía en la Región Poza Rica-Tuxpan de la Universidad Veracruzana

El **Lic. Uziel García Reyes** es alumno egresado de la Facultad de Pedagogía en la Región Poza Rica-Tuxpan de la Universidad Veracruzana

La **Dra. Ana Guadalupe Torres Hernández** es profesora de tiempo completo en el Centro de Idiomas Región Poza Rica-Tuxpan de la Universidad Veracruzana. Ha presentado diversos artículos en congresos nacionales e internacionales.

La **Mtra. Irma Guadalupe Arce Parra** es profesora de tiempo completo en la Facultad de Pedagogía Región Poza Rica-Tuxpan de la Universidad Veracruzana. Ha presentado diversos artículos en congresos nacionales e internacionales

# Limpieza y descripción gráfica de datos con WEKA

Facundo Cortés-Martínez<sup>1</sup>, Arturo Tadeo Espinoza-Fraire<sup>2</sup>, Agustín Sáenz López<sup>3</sup>, Rajeswari Narayanasamy<sup>4</sup>

**Resumen**--Un problema que se presenta en los proyectos con minería de datos es la inconsistencia de la información: datos incompletos, inexistentes, errores de medida y valores extremos. El objetivo del presente estudio fue detallar los pasos para limpiar la información, antes de aplicar el minado. Se analizaron nueve parámetros de concentración de contaminantes en la entrada de una planta de tratamiento de aguas residuales con 526 instancias; es decir 4,734 datos. Aunque existen muchas formas de llevar a cabo la limpieza de la información, en el presente documento se sugiere una forma clara en seis sencillos pasos: carga del archivo al sistema, filtrado de datos, información agregada por el sistema, identificación y eliminación de valores atípicos, exclusión de datos extremos y normalización. Los resultados muestran una disminución de 33 instancias: 297 datos. Al aplicar la depuración de los datos es posible obtener resultados y conclusiones confiables.

**Palabras clave**—datos atípicos, minería de datos, filtrado, datos extremos, normalización, limpieza de datos.

## INTRODUCCIÓN

El sistema WEKA (Waikato Environment for Knowledge Analysis, análisis del conocimiento de la Universidad de Waikato por sus siglas en inglés) es un sistema computacional para el aprendizaje automático en minería de datos y fue desarrollado en la Universidad de Waikato, Nueva Zelanda (Smith, T. C., y Frank, E., 2016).

Antes de iniciar con algún trabajo de minería de datos, como ya se indicó, debe considerarse la limpieza de la información. Es decir, el procesado preliminar de datos es recomendable ya que, generalmente, la información original presenta lo siguiente: a) datos incompletos, es decir, datos inexistentes; b) datos con ruido: se refiere a errores de precisión, de almacenamiento o medición; c) datos inconsistentes también conocidos como *outliers* y d) datos extremos. De acuerdo con Palomo (s. f.) la limpieza de la información consume aproximadamente el 70% del tiempo requerido para llevar a cabo un proyecto de minería de datos.

El objetivo de presente documento fue describir un criterio para la limpieza de información, previamente a la aplicación del minado, con el propósito de obtener resultados y conclusiones confiables.

Las mediciones de la concentración del agua residual en la entrada del sistema de tratamiento de lodos activados fueron tomados de la siguiente dirección: <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Water+Treatment+Plant>

La información analizada es de una planta de tratamiento ubicada en Manresa cerca de Barcelona (Lichman, 2013). El volumen de información es grande: 526 instancias y nueve atributos: 4,734 datos. Dicha información no se incluye en el presente documento, pero puede verificarse en la dirección indicada. Según Bouckaert, R. R., Frank, E., Hall, M., Kirkby, R., Reutemann, P., Seewald, A., y Scuse, D. (2010) cada instancia refiere a varios atributos de los cuales pueden ser nominales o numéricos. La información utilizada en el presente trabajo ya se encuentra preparada para ingresarla al sistema WEKA: los datos se almacenaron con un formato conocido como ARFF (Attribute-Relation File Format, formato de archivo de relación de atributo por sus siglas en inglés). Según Romero (2013) es posible cargar la información en tres diferentes formas: con un fichero de texto, acceso a una matriz con la información y por último a través de Internet. En el caso presente se cargará una base de datos.

Los parámetros analizados en el influente (entrada) del sistema de tratamiento fueron: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO); Zinc (ZN), potencial de Hidrógeno (pH); gasto (Q); Sólidos Suspendidos (SS); Sólidos Suspendidos Volátiles (SSV); Sólidos Sedimentables (SSed) y Conductividad. De acuerdo con la United States Environmental Protection Agency (US EPA, Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos por sus siglas en inglés), los contaminantes que causan interferencia en una planta de tratamiento son: la DBO, potencial de Hidrógeno, Sólidos Suspendidos, Grasas y Aceites (EPA, 1987).

<sup>1</sup> Dr. Facundo Cortés Martínez es profesor investigador de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango., [facundo\\_cm@yahoo.com.mx](mailto:facundo_cm@yahoo.com.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dr. Arturo Tadeo Espinoza Fraire es profesor investigador de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango., [tadeo1519@gmail.com](mailto:tadeo1519@gmail.com)

<sup>3</sup> Dr. Agustín Sáenz López Fraire es profesor investigador de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango., [aguspl@hotmail.com](mailto:aguspl@hotmail.com)

<sup>4</sup> Rajeswari Narayanasamy es profesora investigadora de la Facultad de Ciencias Exactas de la la Universidad Juárez del Estado de Durango., [naraya@ujed.mx](mailto:naraya@ujed.mx)

## DESARROLLO

### *Pre procesamiento de los datos*

Al principio el sistema WEKA despliega un cuadro de dialogo como el que se muestra en la figura 1. Se trabajará con el primera opción: Explorer, las demás no se describirán en el presente trabajo.

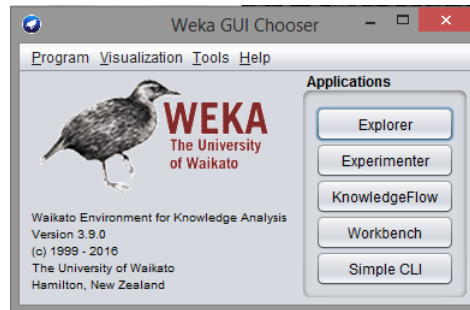


Figura 1. Ventana de entrada al sistema WEKA  
Fuente: The University of Waikato, 3.9.0 (1999-2016)

1. Se carga el archivo donde se encuentra la información con *Preprocess-Open file*, luego seleccionar el archivo. Como ya se indicó anteriormente, la modalidad de carga de información es por medio de un fichero previamente preparado, la figura 2 se muestra el proceso.

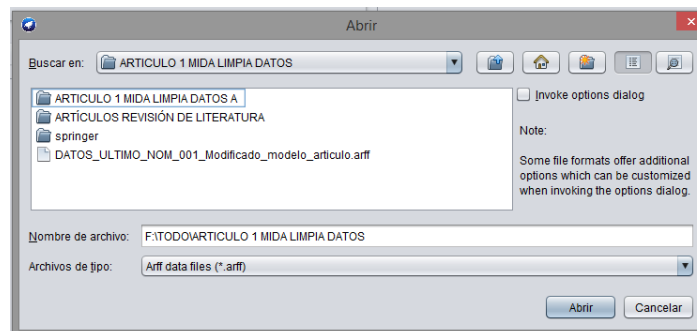


Figura 2. Carga de archivo previamente en el sistema WEKA  
Fuente: The University of Waikato, 3.9.0 (1999-2016)

Una vez cargados los datos en el sistema aparece un cuadro resumen (figura 3) donde se observa el número de instancias y atributos disponibles, así como algunos datos estadísticos: el valor mínimo y máximo, la media y desviación estándar entre otros (Smith y Frank, 2016). Del lado izquierdo los atributos cargados en el sistema: Gasto, Zinc, Potencial de Hidrógeno, DBO y DQO. Se incluye además una representación gráfica que cambia dependiendo del atributo analizado.

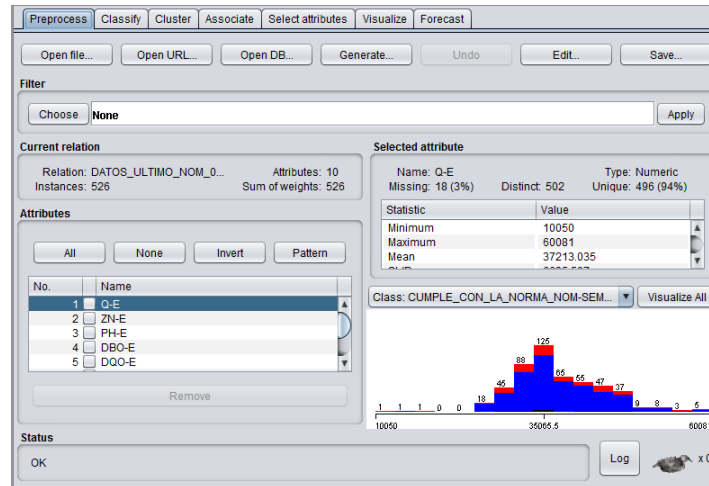


Figura 3. Cuadro resumen de instancias y atributos  
Fuente: The University of Waikato, 3.9.0 (1999-2016)

Por otro lado al aplicar la opción *Visualize all* localizada en el tercer recuadro del lado derecho, se observarán las gráficas de todos los parámetros o atributos analizados (Romero, 2013). El pre procesado de datos proporciona información gráfica descriptiva importante. Puede apreciarse el sesgo, la curtosis y concentración de datos como se muestra en la figura 4.

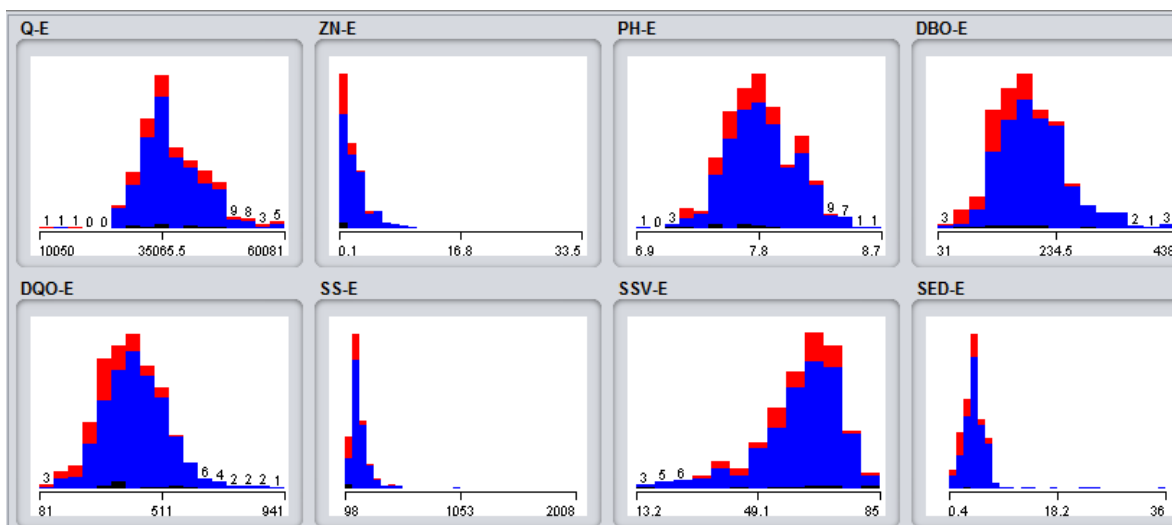


Figura 4. Gráficas de los atributos analizados  
Fuente: The University of Waikato, 3.9.0 (1999-2016)

2. De acuerdo con García (s. f.) para el filtrado de datos aplicar *Choose-filter: Unsupervised-Attribute-ReplaceMissingValue*. En la figura 5 se muestra el filtrado de la información, se observa que faltan algunos datos. El sistema los identifica y luego incluye estos valores faltantes: utiliza la media para valores continuos y la moda para discretos.

No.	1: Q-E	2: ZN-E	3: PH-E	4: DBO-E	5: DQO-E	6: SS-E	7: SSV-E	8: SED-E
	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric
1	390...	3.0	7.7		443.0	214.0	69.2	6.5
2	322...	5.0	7.6		528.0	186.0	69.9	3.4
3	350...	3.5	7.9	205.0	588.0	192.0	65.6	4.5
4	369...	1.5	8.0	242.0	496.0	176.0	64.8	4.0
5	385...	3.0	7.8	202.0	372.0	186.0	68.8	4.5
6	411...	6.0	7.8		552.0	262.0	64.1	5.0
7	361...	5.0	7.7	215.0	489.0	334.0	40.7	6.0

Figura 5: Filtrado de datos  
Fuente: The University of Waikato, 3.9.0 (1999-2016)

En la figura 6 se observa que los datos faltantes han sido cubiertos con el criterio antes mencionado.

No.	1: Q-E	2: ZN-E	3: PH-E	4: DBO-E	5: DQO-E	6: SS-E	7: SSV-E	8: SED-E
	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric
1	390...	3.0	7.7	188.7...	443.0	214.0	69.2	6.5
2	322...	5.0	7.6	188.7...	528.0	186.0	69.9	3.4
3	350...	3.5	7.9	205.0	588.0	192.0	65.6	4.5
4	369...	1.5	8.0	242.0	496.0	176.0	64.8	4.0
5	385...	3.0	7.8	202.0	372.0	186.0	68.8	4.5
6	411...	6.0	7.8	188.7...	552.0	262.0	64.1	5.0
7	361...	5.0	7.7	215.0	489.0	334.0	40.7	6.0

Figura 6. Datos agregados por el sistema WEKA  
Fuente: The University of Waikato, 3.9.0 (1999-2016)

3. Para la identificación de valores atípicos y extremos: *Choose-filter* enseguida *Unsupervised-Attribute-IntercuartileRange*. En la figura 6 se observa que se incluyeron los datos atípicos y extremos, números 10 y 11.

No.	Name
<input checked="" type="checkbox"/>	Q-E
<input type="checkbox"/>	ZN-E
<input type="checkbox"/>	PH-E
<input type="checkbox"/>	DBO-E
<input type="checkbox"/>	DQO-E
<input type="checkbox"/>	SS-E
<input type="checkbox"/>	SSV-E
<input type="checkbox"/>	SED-E
<input type="checkbox"/>	COVD-E
<input checked="" type="checkbox"/>	Outlier
<input checked="" type="checkbox"/>	ExtremeValue

Figura 7. Datos atípicos y extremos  
Fuente: The University of Waikato, 3.9.0 (1999-2016)

4. De acuerdo con García (s. f.) para eliminar los datos atípicos se aplica *Choose-Filter: Unsupervised-Instance-RemoveWithValues*. En la figura 8 se muestra con rojo los valores atípicos detectados por el sistema WEKA.



Figura 8. Datos atípicos detectados por el sistema WEKA.

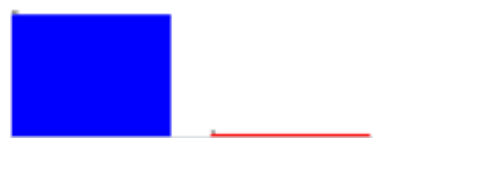


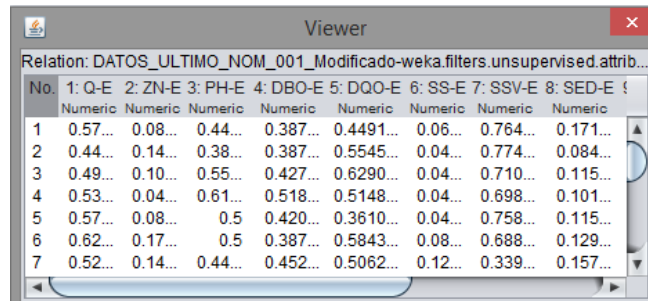
Figura 9. Identificación de datos extremos WEKA.



Figura 10. Datos atípicos eliminados por el WEKA

5. Luego para eliminar los datos extremos se procede de forma similar que en los datos atípicos. En la figura 9 se muestran en rojo los datos extremos. Luego en la figura 10 se observa que los datos extremos y atípicos fueron eliminados.

6. Si es el caso de utilizar la información para la aplicación de algoritmos de aprendizaje, donde se incluyen distancias, entonces se recomienda la normalización de los datos. Lo indicado por medio de: *Choose: Filters-Unsupervised- Attribute-Normalize*. Lo anterior transforma los datos en un intervalo determinado, por lo general de 0, 1. En la figura 11 se muestran los resultados.



No.	1: Q-E	2: ZN-E	3: PH-E	4: DBO-E	5: DQO-E	6: SS-E	7: SSV-E	8: SED-E
1	0.57...	0.08...	0.44...	0.387...	0.4491...	0.06...	0.764...	0.171...
2	0.44...	0.14...	0.38...	0.387...	0.5545...	0.04...	0.774...	0.084...
3	0.49...	0.10...	0.55...	0.427...	0.6290...	0.04...	0.710...	0.115...
4	0.53...	0.04...	0.61...	0.518...	0.5148...	0.04...	0.698...	0.101...
5	0.57...	0.08...	0.5	0.420...	0.3610...	0.04...	0.758...	0.115...
6	0.62...	0.17...	0.5	0.387...	0.5843...	0.08...	0.688...	0.129...
7	0.52...	0.14...	0.44...	0.452...	0.5062...	0.12...	0.339...	0.157...

Figura 11. Resultados de la normalización de los datos  
Fuente: The University of Waikato, 3.9.0 (1999-2016)

Los datos pueden mostrarse en dos dimensiones para lograr lo anterior seleccionar *Preprocess* y luego la opción de *Visualize*. El sistema WEKA mostrará todas las opciones posibles como diagramas de dispersión. En la figura 12 se observa cierta correlación entre las variables analizadas DBO y DQO.

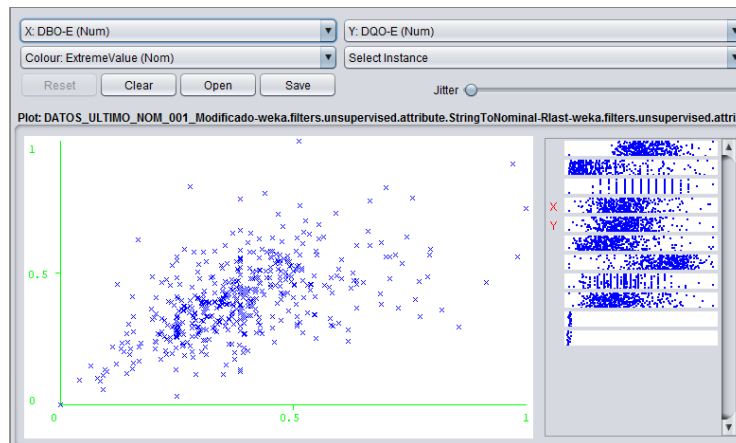


Figura 12. Visualización de dos variables de interés  
Fuente: The University of Waikato, 3.9.0 (1999-2016)

## COMENTARIOS FINALES

### Resumen de resultados

En el presente trabajo se explica claramente el criterio para la limpieza de la información paso a paso: carga de la base de datos, filtrado, identificación y eliminación de valores atípicos y normalización. También se muestra la descripción gráfica de la información.

### Conclusiones

De las 526 instancias iniciales resultaron 493 una diferencia de 33. Lo anterior significa una disminución de 297. Es decir de los 4,734 datos resultaron viables 4,437.

Es importante aclarar que, dependiendo de la naturaleza de la información, debe considerarse con cuidado el suprimir tanto los datos atípicos como extremos. Si bien es cierto que pueden ser errores de medición también es cierto que pueden ser proporcionar resultados relevantes al tomarlos en cuenta.

La descripción preliminar de los datos que proporciona el sistema WEKA, es importante ya que de acuerdo con los resultados de este análisis, se tienen bases sólidas para la toma de decisiones en el control de los contaminantes que llegan a la planta de tratamiento de aguas residuales.

Limpieza de datos, descripción gráfica de la información y posibles correlaciones son elementos sólidos para la toma de decisiones. Una vez concluida la depuración de datos pueden minarse, los resultados serán confiables así como las conclusiones.

#### *Recomendaciones*

Como trabajo futuro se sugiere el estudio de las correlaciones que genera el sistema WEKA, así como el módulo de predicción.

#### **Agradecimientos**

Los autores agradecen al Programa de Fortalecimiento a la Calidad Educativa (PFCE) 2016 por los recursos recibidos para la realización de este trabajo.

#### **REFERENCIAS**

Bouckaert, R. R., Frank, E., Hall, M., Kirkby, R., Reutemann, P., Seewald, A., y Scuse, D. (2010). WEKA manual for version 3-7-3. *The University of WAIKATO*.

Environmental Protection Agency. (1987). "Guidance Manual for Preventing Interference at POTWs". USA.

García, M.D. (s. f.). Manual de Weka. Recuperado de: <http://sci2s.ugr.es/sites/default/files/files/Teaching/GraduatesCourses/InteligenciaDeNegocio/weka.pdf>

Lichman, M. (2013). *UCI Machine Learning Repository* [<https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Water+Treatment+Plant>]. Irvine, CA: University of California, School of Information and Computer Science.

Palomo M. Ó. (s. f.) Minería de datos. Recuperado de: <http://www.it.uc3m.es/jvillena/irc/practicas/11-12/12mem.pdf>

Romero, B. C. A. (2013): Interfaces de usuario "Explorer" y Knowledge Flow en Weka. Recuperado de: <http://www.fce.unal.edu.co/media/files/documentos/uifce/proyectos/Interfaces%20de%20usuario%20Explorer%20y%20Knowledge%20Flow%20en%20Weka.pdf>

Smith, T. C., y Frank, E. (2016). Introducing machine learning concepts with WEKA. *Statistical Genomics: Methods and Protocols*, 353-378.



# APLICACIÓN DEL MÉTODO ÁGIL SCRUM EN EL DESARROLLO DE UN SITIO WEB DE CURSOS

M en C. Paola Nayeli Cortez-Herrera<sup>1</sup>, Ing. Jonatan Bataz Astudillo<sup>2</sup>,  
M. en C. Jorge Fonseca Campos<sup>3</sup>

**Resumen**— Hoy en día el desarrollo de software en la industria conlleva a la aplicación de metodologías y métodos para llevar a cabo tal proceso. En los últimos años la aplicación de métodos ágiles ha tomado auge debido a las características y ventajas que ofrecen. El objetivo de este trabajo es presentar la aplicación paso a paso del método ágil Scrum en el desarrollo de un sitio Web que permite la gestión de contenidos educativos. El proceso del desarrollo del proyecto involucra a personas del ámbito académico y la industria, de tal forma que permite un establecer un vínculo entre la teoría y la práctica. Se presenta el desarrollo del proyecto con algunos resultados. La finalidad es involucrar la experiencia laboral con la teoría en el aula.

**Palabras clave**— desarrollo de software; metodo ágil; Scrum

## Introducción

En la actualidad el uso de metodologías de programación en el desarrollo de software es considerado una buena práctica.

Durante la década de los 80's el desarrollo del software se hacía usando diversos patrones y estilos, en la década de los 90's se hacía más uso del planteamiento de una arquitectura de software para su desarrollo y fue hasta el 2000 que el desarrollo se daba por métodos basados en el diseño arquitectónico y refinamiento de acuerdo con Garlan y Shaw (2011).

Aparte de la falta de estandarización que ha caracterizado la evolución de la industria del software se enfrenta hoy en día a importantes retos: los tiempos de entrega, la cantidad de lenguajes de programación existentes para desarrollarlo, así como la aplicación de una metodología o método para acompañar su proceso de desarrollo. Estos son algunos de los factores que hacen que su desarrollo sea en ocasiones complejo.

De acuerdo con Mochi Alemán (2004) el software tiene características que dificultan su definición: es un elemento dual, a la vez servicio y producto, intangible y necesario para muchas actividades; desempeña un papel clave en la reconfiguración de las industrias, indispensable para el procesamiento de datos y el funcionamiento de los equipos de hardware; se le incorpora cada vez a más diversos productos industriales de uso cotidiano.

A pesar del crecimiento de la demanda de trabajos calificados para esta industria en México, no existe un desarrollo suficientemente amplio de la oferta educativa ni un vínculo estrecho entre academia y empresa (Mochi Alemán 2004). Lo que genera que en el área académica no se le pueda dar al alumno un panorama real de cómo implementar un método de desarrollo de software.

El trabajo presentado a continuación muestra la aplicación del método ágil Scrum para el desarrollo de un sitio Web que permite la gestión de contenidos. El proyecto vincula a personal del sector académico y laboral. El objetivo es que el sector académico se involucre en la aplicación del método ágil Scrum para el desarrollo de software tal como se hace en el sector laboral, con la finalidad de implementar el método en los alumnos y le proporcione un escenario real del mercado laboral.

El resto del trabajo está estructurado de la siguiente forma: se menciona la definición sobre el proceso y modelos de software, posteriormente se introduce las características del modelo ágil Scrum. El caso de estudio y el modelo Scrum aplicado por etapas se presenta a detalle; se muestran los resultados del software desarrollado. Finalmente se presentan las conclusiones.

## Procesos y Modelos de Software

Un proceso de software es un conjunto de actividades y resultados asociados que producen software. Existen cuatro actividades fundamentales en ese proceso las cuales son presentadas en la figura 1.

Un modelo de proceso del software es una descripción simplificada de un proceso de éste que presenta en una visión

<sup>1</sup> Paola Nayeli Cortez Herrera es Profesora de la academia de Informática en la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (IPN-UPIITA). [pcortez@ipn.mx](mailto:pcortez@ipn.mx), [paolanayelic@gmail.com](mailto:paolanayelic@gmail.com)

<sup>2</sup> Jonatan Bataz Astudillo es Consultor especialista en integración de aplicaciones empresariales [jonatan.bataz.astudillo@gmail.com](mailto:jonatan.bataz.astudillo@gmail.com)

<sup>3</sup> Jorge Fonseca Campos es Profesor de la academia de Ciencias Básicas en la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (IPN-UPIITA). [fonsecj@live.com](mailto:fonsecaj@live.com)

de ese proceso. Estos modelos pueden incluir actividades que son parte de los procesos y productos de software y el papel de las personas involucradas en la ingeniería de software (Sommerville, 2011).

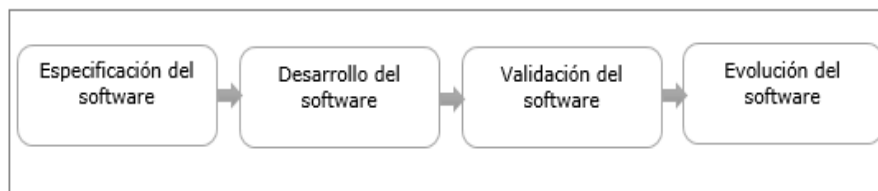


Figura 1. Las actividades fundamentales en el proceso de software: especificación, desarrollo, validación y evolución del software.

En la actualidad el ritmo acelerado en la industria de desarrollo del software ha dado por resultado que se apliquen métodos denominados ágiles, en donde se llevan a cabo las actividades fundamentales del proceso de software solo que con una retroalimentación constante y teniendo al tiempo como factor fundamental. Cada método ágil posee ciertas características, sin embargo el objetivo es el mismo el cual consiste en acompañar el proceso del desarrollo de software.

Una de las grandes ventajas que ofrecen estos métodos es la constante retroalimentación por parte del cliente, la cual agiliza la detección de errores y de los cambios que se tienen que hacer en el proyecto de software.

#### *Método ágil*

Los métodos ágiles es un término que abarca una serie de técnicas que comparten principios comunes. Estos principios se articulan en lo que se llama el Manifiesto ágil (2016). Los principios surgieron de un análisis de los modelos antiguos, ya que eran demasiado grandes y difíciles de manejar; por lo que surge la necesidad de utilizar enfoques más ligeros para el desarrollo.

Estos nuevos métodos reconocen explícitamente que el desarrollo de software está basado principalmente en la habilidad individual y la comunicación entre las personas (entre los desarrolladores y los clientes). Uno de los métodos más conocidos se llama programación extrema (XP), pero existen otros que son los siguientes: DSDM, SCRUM, Crystal y FDD, como se menciona en Bell (2005).

El desarrollo ágil ha emergido recientemente como un medio popular de desarrollo de software. Sin embargo hay variedad de métodos y practicas ágiles las cuales son adoptadas de acuerdo a su relevancia y al entorno de la organización según Sunner (2016).

El método ágil de desarrollo de software comprende de procesos iterativos e incrementales en los cuales los requerimientos del software y las estrategias de solución toman forma mediante la colaboración de equipos funcionales. Esta metodología ayuda a la gestión disciplinada de proyectos en la que el trabajo en equipo, la auto-organización, la adaptación, la responsabilidad y un sólido proceso de ingeniería contribuyen al desarrollo y entrega de software de alta calidad (Arora y Sondhi, 2016).

Este método ofrece muchas ventajas, pero en ocasiones su aplicación presenta algunas dificultades, sobre todo qué se requiere para ponerlo en práctica. Pasos como la retroalimentación, comunicación constante no son aplicados de forma adecuada y en lugar de ayudar a un desarrollo ágil, producen una confusión entre los desarrolladores generando retraso en los tiempos de entrega. En ocasiones en el campo académico la implementación de estos métodos conlleva a este tipo de desconocimiento. Por lo cual es necesario contar con un vínculo en el sector laboral que sirva de guía en el proceso para orientar las dudas que surjan en el desarrollo del proyecto.

#### **Modelo Ágil: Scrum**

El proyecto presentado a continuación se desarrolló en el ámbito académico, en donde una de los principales objetivos era poner en práctica un método de desarrollo ágil para ponerlo en práctica entre los estudiantes de semestres avanzados durante el desarrollo de su trabajo de tesis. Entre los beneficios que esto traería era establecer un enlace entre académicos con gente de la industria y poner en funcionamiento la teoría con la práctica.

En particular el proyecto está enfocado en el uso del método ágil Scrum para el desarrollo de un sitio Web, el cual permite que el alumno al iniciar sesión visualice el material que el profesor presenta en aula. Además de que el sitio Web funcione para diversas asignaturas y permita personalizar la organización de los contenidos.

A continuación se presentan las características del método ágil utilizado.

### *Scrum*

Scrum es un marco de gestión para el desarrollo de productos incrementales utilizando uno o más equipos multifuncionales y auto organizados de aproximadamente siete personas cada uno. Proporciona una estructura de roles, reuniones, reglas y artefactos. Los equipos son responsables de crear y adaptar sus procesos dentro de este marco (James y Walter, 2017).

Scrum opera en tres etapas. Primero, siendo una etapa de planificación general que especifica objetivos, plan y diseño de arquitectura de software. La segunda etapa es el desarrollo del incremento de desarrollo en forma de sucesión de sprints. La tercera etapa incluye el cierre del proyecto para concluirlo con la documentación necesaria y la evaluación del proyecto. Sunner (2016) menciona que Scrum utiliza iteraciones de longitud fija, llamadas Sprints. Cada Sprint consiste en una versión mejorada.

Cuando los requerimientos son extensos o se tiene una comprensión pobre de los mismos, se recurre a tener la historia de usuario. La cual permite tener una especificación de los requerimientos con más detalle. La importancia de contar con ella es que evita que se propicien atrasos al proyecto.

Una de las principales características de este método es tener avances constantes y retroalimentación, con el fin de ir mejorando o adaptando el proceso de desarrollo de software.

En la siguiente sección se explica el cómo implementar Scrum durante el desarrollo de un proyecto.

### **Caso de estudio: Sitio Web de Cursos**

El sitio Web desarrollado tiene como objetivo principal concentrar toda la información que el profesor proporciona durante las clases en diversas materias a nivel licenciatura. Permitiendo la personalización en la organización del contenido.

La motivación del proyecto fue que en muchas ocasiones el profesor presenta diapositivas o archivos de ejemplo en clase y utiliza diversos medios digitales para proporcionarlo a los alumnos. Pese a que ya se encuentran plataformas educativas como Moodle, se presentan algunas desventajas en su uso como: que no se pueden personalizar o adecuar a las diversas necesidades del profesor. Por lo cual un escenario ideal sería tener un sitio dedicado a proporcionar el material visto en clase a los alumnos, generando que el profesor lleve un control sobre el contenido que ha proporcionado.

La personalización en la organización del contenido está en función de cómo el profesor estructura su clase, por temas, unidades de aprendizaje, o semanas transcurridas del curso.

Para la conceptualización del sitio Web se consideraron los puntos expuestos en Chatterjee y Acharya (2016) en donde se recomienda que: un sitio Web debe ser diseñado de forma que sea un puente entre las personas y la tecnología. Debe ser diseñado para satisfacer sus necesidades diarias de una manera eficiente.

A continuación se presenta la aplicación del método ágil Scrum desde la etapa de diseño hasta implementación del sitio Web

#### *Identificación del problema, guion del proyecto e historias de usuario*

Como primer paso una vez identificada la problemática a resolver se procedió a estructurar un calendario con las reuniones periódicas que se tendrían para la revisión de los avances del proyecto. En esta etapa el tiempo de duración de cada reunión era aproximadamente de 15 minutos. Las reuniones se llevaron a cabo de forma personal y virtual.

Los participantes de las reuniones eran dos profesores y un consultor. En la fase inicial se tuvieron reuniones diarias, conforme se tuvo el primer prototipo a prueba las reuniones se tenían dos veces por día.

Durante la primera reunión se procedió a definir el guion del proyecto (figura 2), esto es, el conjunto de pasos y actividades que serían necesarias desarrollar para concluir el sitio Web. En esta etapa, se parte de estructurar y separar cada una de las actividades comprendidas desde la identificación del problema a resolver hasta las pruebas del prototipo.

<b>Proyecto:</b>	Sistema gestor de contenidos didácticos	<b>Participantes:</b>	Jonatan Bataz
<b>Responsable:</b>	Jonatan Bataz Astudillo		Paola Cortez
<b>Documento:</b>	Guion del diseño en general		Jorge Fonseca

Desarrollo:	
1.	Revisión de las historias de usuario. ¿Qué se va a realizar?
2.	Revisión de los aspectos técnicos
2.1	Definición de la arquitectura
2.2	Selección de las herramientas de software, ¿Qué herramienta libre de licencias será de utilidad?
2.3	Diseño propuesto del sitio. Presentación de los bosquejos preliminares del sitio Web
2.4	Diseño de la base de datos. Presentar el diagrama E-R del sitio
2.5	Elaboración del reporte preliminar con los aspectos técnicos a usar
3.	Inicio de la codificación
3.1	Diseño del sitio Web. Preparación del esqueleto del sitio.
3.1.1	Implementación de los menús interactivos para la visualización del contenido
3.2	Implementación del inicio de sesión. Considerar los diversos usuarios del sistema
3.3	Implementación de creación de cursos
3.4	Implementación de carga de documentación
3.5	Implementación de avisos
4.	Diseño gráfico del sitio
4.1	Selección de fondos e imágenes para el sitio. Considerar aspectos de licencias en el uso de imágenes
4.2	Diseño completado
5.	Escenario de pruebas
5.1	Pruebas de inicio de sesión
5.2	Prueba de creación de curso
5.3	Prueba de carga de documentación
5.4	Prueba de los menús interactivos, para mostrar la documentación cargada.
5.5.	Prueba de los avisos
6.	Liberación del prototipo 0.1

Figura 2. Guion del proyecto

A partir de la segunda reunión se empezó a definir los requerimientos del sistema, haciendo uso de las historias de usuario. Las reuniones diarias fueron permitiendo que los requerimientos se fueran incrementando, y permitió que se contemplarán todos los escenarios para el primer prototipo. En la figura 3 se muestra un ejemplo de la historia de usuario.

ID	RF01
<b>TITULO</b>	Creación de curso
<b>USUARIO</b>	Administrador
<b>PRIORIDAD</b>	Alta
<b>DESCRIPCION</b>	El administrador va a crear un curso. Los datos requeridos son: nombre de la unidad de aprendizaje, y una breve descripción del curso.  <b>Caso 1:</b> El administrador introduce los dos datos solicitados (nombre y descripción). Se redirecciona a otra pantalla con el mensaje de Éxito. <b>Caso 2:</b> El administrador solo introduce uno de los datos solicitados. Se despliega un mensaje con una advertencia: "Introduzca los datos solicitados". El sistema queda esperando la introducción de datos. En caso de que el usuario desee salir de la creación del curso se puede seleccionar cualquier opción del menú.

Figura 3. Ejemplo de historia de usuario: Crear un curso

*Arquitectura y selección de herramientas*

Dentro de las reuniones diarias y de acuerdo al guion del proyecto se determinó hacer uso de herramientas gratuitas con la finalidad de optimizar los costos. Se diseñó la arquitectura del proyecto. De acuerdo con Garlan y Shaw (2011) un buen diseño en la arquitectura ha sido reconocido como crítico en el éxito de cualquier sistema de software complejo. Razón por la cual fue necesario una vez teniendo las herramientas seleccionadas ver la forma de integrarlas para hacer que el proyecto sea funcional. En la figura 4 se muestra la arquitectura propuesta para el proyecto.

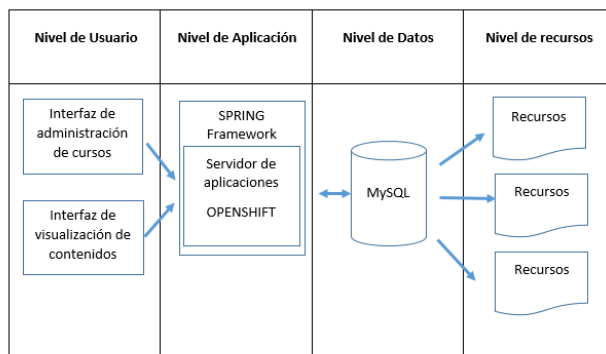


Figura 4. Arquitectura de software

### Codificación

Ya teniendo las bases del proyecto, se inició la etapa de codificación. Se desarrollaban ciertas secciones del sitio Web, por ejemplo: el inicio de sesión, o la creación de un curso y se procedía a comprobar su funcionamiento. Al término del día se presentaba un porcentaje del avance del proyecto. Esto permitía determinar el nivel de atraso que se podía presentar. Conforme la codificación avanzaba fue necesario hacer pruebas piloto con ciertos usuarios para recibir la retroalimentación del avance.

### Pruebas con usuarios finales

Una vez que se tuvo el sitio Web funcional en un 80% se procedió a realizar la prueba piloto con tres grupos de 35, 30 y 27 alumnos. Para la puesta en marcha se tuvieron dos cursos creados, quedando los alumnos repartidos como se muestra en el cuadro 1:

Cuadro 1. Distribución de usuarios finales por curso

Curso	Cantidad de alumnos
Herramientas Computacionales	35
Programación	57

La dinámica que se siguió es que los alumnos daban retroalimentación al utilizar el sistema. A través de ellos se identificó una serie de problemas o advertencias que eran necesarias evaluar y/o reconsiderar. Por cada situación encontrada se levantaba un reporte para proporcionárselo al desarrollador. En este punto cada que había clase con el grupo por la tarde se hacía la reunión de retroalimentación. Este periodo duro aproximadamente 3 semanas, pues una vez que se detectaban los errores se procedía a corregirlos de forma inmediata, hasta que quedaban resueltos.

En conclusión el proyecto tuvo una duración total de 2 meses. La pruebas con los usuarios finales abarcaron lo que correspondiente a 2 meses adicionales.

En esta última etapa la retroalimentación fue fundamental para dar seguimiento a la finalización del proyecto. Sin embargo para darle una conclusión final se esperó la conclusión del curso para aplicar una encuesta a los usuarios finales y dieran una retroalimentación completa y se les permitiera proporcionar aspectos de mejora.

Pese a que el desarrollo del proyecto estuvo ligado de forma paralela a otras actividades, y debido a que fue de interés la retroalimentación por parte de los usuarios finales es que se extendió el tiempo de desarrollo.

### Resultados

El sitio Web desarrollado cuenta con dos usuarios: el administrador (profesor) y el usuario final (alumnos). El administrador es el responsable de hacer modificaciones de alta/baja de los diversos cursos entre otras funcionalidades. El usuario final es el responsable de ingresar al sitio y visualizar a través del menú el contenido que el administrador ha modificado. Cada archivo agregado por el administrador puede ser descargado por el usuario final.

A continuación se muestran algunas imágenes del sitio. El cual se puede acceder a través del siguiente enlace: <http://cursos-mxcursos.rhcloud.com/>

Cabe mencionar que actualmente el sitio Web tiene en funcionamiento un año. En donde se han atendido a 144 alumnos en total con 4 cursos. La página principal del sitio Web es presentada en la siguiente figura 6a:



Figure 6a. Página de inicio

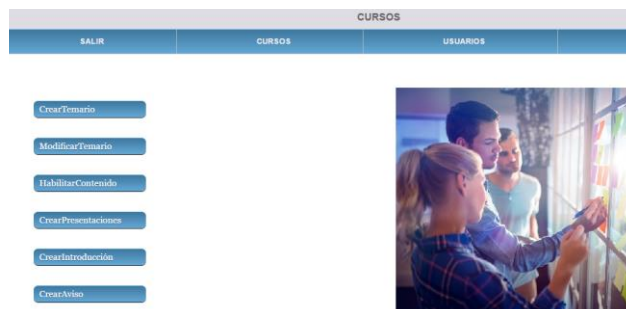


Figure 6b. Opciones del administrador

De parte del administrador en la figura 6b se muestran las principales opciones al momento de seleccionar administrar un curso. Entre las opciones a seleccionar están: crear temario, modificar temario, habilitar contenido, crear presentaciones, crear introducción y crear aviso.

Por otra parte el usuario final al ingresar al sistema (figura 7) puede consultar el material que el administrador ha subido al sistema con opción de descargar el archivo, y ver los avisos del administrador.

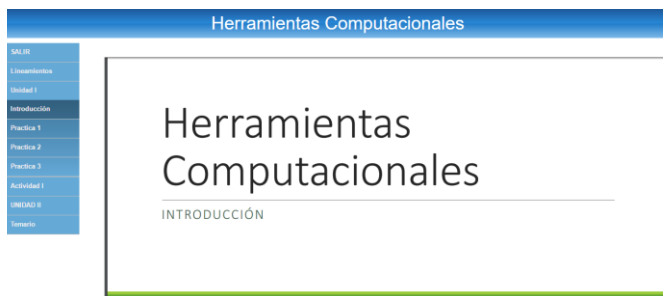


Figure 7. Vista del curso del usuario final

### Conclusiones

El desarrollo de software involucra una serie de actividades que van acompañadas a través de una metodología. Actualmente los métodos ágiles permiten que los tiempos y la retroalimentación constante con el cliente hagan el proceso de desarrollo más ameno y óptimo. En el trabajo presentado se muestran las diversas etapas del método ágil Scrum para desarrollar un sitio Web que gestione contenidos de cursos académicos. La aplicación de la metodología entre personas del ámbito académico y de la industria, permitió tener una visión real del escenario en el mercado laboral sobre el desarrollo del software al complementar la teoría con la práctica. Esta vinculación permite que el académico ponga en práctica escenarios reales al momento de desarrollar proyectos, basados en una metodología ágil.

### Agradecimientos

Los autores agradecen al Instituto Politécnico Nacional (IPN) por el apoyo dado al trabajo. Así como también se agradece el tiempo y soporte proporcionado por el consultor Jonatan Batáz Astudillo.

### Referencias

- D. Garlan, M. Shaw. Software architecture: reflections on an evolving discipline. ESEC/FSE'11, September 2011, Szeged, Hungary. ACM 978-1-4503-0443-6/11/09.
- P. Mochi Alemán. La industria del software en México Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía, vol. 35, núm. 137, 2004, pp. 41-58 Universidad Nacional Autónoma de México, México
- I. Sommerville. Ingeniería de Software, 9th ed., Addison Wesley, 2011, pp. 27-30
- Manifiesto for Agile Software Development, website accessed on April 29, 2016: <http://agilemanifesto.org/>
- D. Bell. Software Engineering for students: a programming approach. 4<sup>th</sup> ed., Addison Wesley, pp: 368
- D. Sunner. Agile: Adapting to need of the hour: Understanding Agile methodology and Agile techniques. Applied and Theoretical Computing and Communication Technology (iCATccT), 2016 2nd International Conference on, pp:130-135, India.
- R. Arora, S. Sondhi. An Agile Approach for Engaging Students in Research and Development. Proceedings of the Conference on Diversity, Big Data, and Science at Scale (XSEDE16), 2016, Miami USA
- M. James, L. Walter. Scrum reference card. website accessed on June 12, 2017: <http://scrumreferencecard.com/ScrumReferenceCard.pdf>
- C. Chatterjee, A. Acharya. Proper Use of Web Technology to Teach Older People: A Case Study. 3rd International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (TCACCS -2016), 2016, Coimbatore, INDIA

# EL TRABAJO QUE REALIZAN LOS ALUMNOS DEL CU UEM VALLE DE CHALCO PARA APOYAR EL DESARROLLO SUSTENTABLE

M. en A. Esperanza Cotera Regalado<sup>1</sup>, L. en C. Lizbeth Vázquez Beltrán<sup>2</sup>,  
M. en ES Miguel Zavala López<sup>3</sup> y Dra. Patricia Delgadillo Gómez<sup>4</sup>

**Resumen---** En ésta investigación se presenta un análisis de las actividades que se realizan los estudiantes del Centro Universitario (CU) de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) específicamente de la Licenciatura en Contaduría (LCN) para apoyar a la institución a lograr un desarrollo sustentable (DS) que no solo intervenga en la reducción de gastos personales sino en la mejora y conservación del medio ambiente. Se hace un estudio de los trabajos que se realizan para conseguir dicho objetivo, lo primero es saber si efectivamente los estudiantes realmente aportan medidas para la preservación del ambiente, por otro lado, conocer si la universidad fomenta dicha actividad entre la comunidad universitaria.

Se trata de una investigación documental, de campo y con un enfoque cualitativo, se realiza un cuestionario para la recolección de los datos, éste se aplica a los alumnos de los semestres más avanzados, la elección se hace debido a que los estudiantes de dichos semestres como tercero, quinto y séptimo, tienen más experiencia y conocimiento de las labores que realiza la UAEM y es posible que por eso éstos apoyen el DS. Al hablar de sustentabilidad no se pueden dejar de lado algunos conceptos como la Responsabilidad Social (RS) en conjunto con la ética y el DO.

**Palabras clave:** desarrollo sustentable, sustentabilidad, responsabilidad social, ética

## Introducción

La presente investigación, se hace con la intención de saber primeramente lo que es la sustentabilidad así que en el primer apartado se revisa la bibliografía necesaria para saber sobre el tema, donde se puede notar que ésta no es otra cosa que la conservación de los recursos naturales, para que se pueda preservar para las generaciones futuras.

Por otro lado se trata de analizar de cómo se puede llegar a dar el DO, se hace un análisis de su origen, desde cuando se empieza a preocupar por la satisfacción de las necesidades presentes sin dañar las necesidades futuras, se menciona como es que el crecimiento económico ha creado, no sólo desequilibrios ambientales que exigen intervención inmediata, sino otros problemas como hambre, pobreza, marginalidad y desatención a necesidades humanas básicas.

Finalmente es necesario conocer lo que es la RS, parte indispensable en la humanidad para lograr el compromiso en el DO, ya que es un factor de gran importancia y con lo que se mueve toda sociedad, sin el compromiso de las personas por ayudar de manera voluntaria en el desarrollo sustentable, difícilmente se logra el avance en las economías.

Finalmente se hace un análisis del cuestionario aplicado a los alumnos de los últimos semestres de LCN del CU UAEM Valle de Chalco, para hacer un análisis de las actividades que realizan para contribuir en el DO, al mismo tiempo que se analiza y se ve lo que hace falta para que se logre realmente contribuir con dicha situación.

<sup>1</sup> Esperanza Cotera Regalado M. en A. Profesor de Tiempo Completo del CU UAEMM Valle de Chalco, México. [peracotera@hotmail.com](mailto:peracotera@hotmail.com), [peracotera@gmail.com](mailto:peracotera@gmail.com), [ecoterar@uaemex.com.mx](mailto:ecoterar@uaemex.com.mx)

<sup>2</sup> L. en C. Lizbeth Vázquez Beltrán, Profesora de Contaduría en el CU UAEM Valle de Chalco, México [liz\\_lcn@yahoo.com.mx](mailto:liz_lcn@yahoo.com.mx) [Autor Corresponsal](#)

<sup>3</sup> M. en E. S. Miguel Zavala López maestro en la Preparatoria de la UAEM, Sor Juana Inés de la Cruz, Amecameca, México

<sup>4</sup> Dra. Patricia delgadillo Gómez, Profesora en la UAEM Ecatepec. México.  
*Institución académica, País*

Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, Universidad Autónoma del Estado de México

### Descripción del Método

Se trata de una investigación con un enfoque cualitativo ya que la recolección de los datos se hacen sin medición numérica, afinando las preguntas de investigación, por medio de un proceso que se inicia con una idea, que se convierte en problema a resolver, mismo que se explora para posteriormente crear un diseño para resolver la problemática, analizando una pequeña muestra de la población objeto, convirtiéndose en una investigación de campo en la que se analizan los datos obtenidos para finalmente obtener resultados.

Principalmente es un proceso flexible, basado en la lógica y lo inductivo, este tipo de investigación, no desea comprobar ninguna hipótesis, el tipo de recolección de datos se hace de una manera estandarizada de tal manera que no utiliza procesos estadísticos más bien se hace la observación de expresiones así como de conducta.

Se considera que el trabajo se hace mediante una investigación documental debido a que se indaga, interpreta, presenta información sobre temas determinados, analizando cada método, con la finalidad de obtener resultados. Es necesario contar con la documentación adecuada, las características principales de este tipo de investigación es que: se recolecta, selecciona, analiza y presenta resultados coherentes.

Posteriormente se trata de una investigación de campo, debido a que se buscará información directamente de la realidad a través de las modalidades que existen para extraer la muestra, en éste caso se hace por medio de un cuestionario tipo Likert con la finalidad de dar respuesta al problema planteado sobre saber si efectivamente los alumnos del CU UAEM Valle de Chalco realizan actividades ambientales que garanticen el desarrollo de la misma.

#### *Conceptos*

El presente trabajo, como ya se mencionó anteriormente se hace mediante la investigación documental, donde se pretende buscar en libros, revistas, tesis, páginas web, etc. La información necesaria de algunos conceptos para mayor comprensión del tema, en primer lugar, es necesario conocer efectivamente lo que es la sustentabilidad, para después definir desarrollo sustentable finalmente la Responsabilidad Social (RS) y finalmente mostrar aquellas actividades que se han hecho en el CU UAEM Valle de Chalco para apoyar dicho desarrollo y finalmente ver las actividades que se pueden hacer para que los alumnos se comprometan.

#### *Sustentabilidad*

Existe gran variedad de recursos naturales que son usados para la elaboración de diversos productos, se sabe que es inevitable utilizar dichos recurso, lo que se pretende hacer es tratar de minimizar el uso indebido y dentro de la universidad se pretende apoyar esta situación, y es necesario contar con el apoyo de los estudiantes.

Como afirma Rodríguez (2017) “la sustentabilidad es: Utilización económica racional de los recursos naturales, evitando o disminuyendo el impacto ambiental; los organismos internacionales han acuñado el término sinónimo “sostenibilidad” para designar un proceso de desarrollo con prosperidad compartida globalmente y sujeta a criterios responsables de manejo ambiental”

Por otro lado Molina, Tunal y Camarena (2013) mencionan que:

El agotamiento de los recursos naturales no sólo se ve reflejado en los cambios climáticos, el calentamiento global y todos los efectos que esto provoca, sino que también acentúa la desigualdad social ya que a mayor pobreza ambiental, mayor conflicto e inestabilidad de carácter político, económico y social. Es importante mencionar que la escasez ambiental no sólo genera un alto agotamiento y degradación ambiental aunada a un crecimiento desmedido de la ciudadanía la cual se ve limitada en el acceso a los recursos, sino también una escasez ambiental que se encuentra ligada a un efecto social intermedio caracterizado por la pobreza, tensiones intergrupales, movimientos poblacionales, estrés institucional y crisis, lo cual culmina en una inestabilidad y conflictos de carácter social, cultural y económico. Es así que se debe señalar que el problema ambiental por sí solo no es generador de conflictos económicos y sociales, aunque si se agudiza dichos problemas (P. 1).

El desarrollo sustentable no se reduce al crecimiento económico. En este sentido, el “Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo” (PNUD), en su “Informe sobre Desarrollo Humano” (1996), establece los siguientes vínculos entre crecimiento económico y el desarrollo humano para que sea sustentable:



Cuadro 1. Vínculos entre crecimiento económico y desarrollo humano para lograr sustentabilidad

Vinculo	Características
Equidad	Cuanto mayor sea la igualdad con que se distribuyan el Producto Nacional Bruto (PNB) y las oportunidades económicas, tanto más probable será que se traduzcan en un mejoramiento del bienestar humano.
Oportunidades de empleo	El crecimiento económico se concreta en la vida de la gente cuando se le ofrece trabajo productivo y bien remunerado
Acceso a bienes de producción	Las oportunidades económicas de mucha gente pueden incrementarse con el acceso a bienes de producción, en particular la tierra, la infraestructura física y el crédito financiero; el estado puede hacer mucho en todas esas esferas, interviniendo para tratar de nivelar el terreno de juego
Gasto social	Los gobiernos y las comunidades deben encauzar una parte importante del ingreso público hacia el gasto social más prioritario, en particular mediante la prestación de servicios sociales básicos para todos.
Igualdad de género	Al brindar a la mujer mejores oportunidades y mejor acceso a la enseñanza, las guarderías infantiles, el crédito y el empleo
<i>Buen gobierno</i>	Quienes detentan el poder asignan gran prioridad a las necesidades de toda la población y la gente participa en la toma de decisiones en muchos niveles
<i>Una sociedad civil activa</i>	Las organizaciones no gubernamentales y los grupos de la comunidad no sólo complementan los servicios gubernamentales haciendo llegar los servicios a la población neta, sino que además desempeñan una función esencial al movilizar la opinión pública y la acción de la comunidad al ayudar a determinar las prioridades del desarrollo humano.”

Fuente: elaboración con datos de (Vasconi, 2013).

Se puede observar en el cuadro 1, que existen diversos factores que se deben de tomar en cuenta para lograr la sustentabilidad, en éste caso relacionando el crecimiento económico y el desarrollo Humano ya que es necesario que no solo saber cómo se produce el mismo además es necesario cómo se distribuye la riqueza creada.

#### *Desarrollo sustentable*

Ahora bien, teniendo entendido el concepto de sustentabilidad, se puede hablar del desarrollo sustentable, que en este caso se debe de saber orígenes, desde cuando se empieza a preocupar por la satisfacción de las necesidades presentes sin dañar las necesidades futuras, menciona Mesino (2010)

El Desarrollo Sustentable tiene sus orígenes en el año 1972, en la publicación del Informe al Club de Roma, los Límites del Crecimiento: Un Informe del Proyecto del Club de Roma, sobre el predicamento de la humanidad, el cual señalaba la existencia de límites físicos al crecimiento, debido al agotamiento previsible de los recursos naturales y a la incapacidad global de asimilación de los residuos del planeta (p. 116).

Como dice Rubio (2014)

En la Conferencia de Naciones Unidas sobre el *Medio Ambiente Humano* se vuelve a incidir sobre esta idea. El crecimiento económico ha creado, no sólo desequilibrios ambientales que exigen intervención inmediata, sino otros problemas como hambre, pobreza, marginalidad y desatención a necesidades humanas básicas. Así, esta conferencia es base para diversas aportaciones que tratan de compatibilizar el desarrollo económico con la protección ambiental o, lo que vendría a ser lo mismo, la asunción de los planteamientos encaminados a la búsqueda de ‘otro desarrollo’ (p. 1).

El problema se originó, cuando se observó que el ritmo creciente de la actividad económica, era uno de los principales causantes del deterioro ecológico y que dicha actividad no se puede detener, pero tampoco se puede seguir destruyendo a la naturaleza, aquí surgió la propuesta del Informe Brudtland de demandar un nuevo estilo de desarrollo que a la letra dice: “... mantener frente al crecimiento económico sostenido un desarrollo sostenible. Mientras el primero se refiere a un crecimiento constante y regular en el tiempo, el segundo implica necesariamente un freno al crecimiento de nuestras sociedades sobredesarrolladas.” (Nuestro Futuro Común, 1987), (Hernández, 2010:1).

La primera ley de carácter ambiental en México, fue la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental publicada en 1971, cuya administración estaba a cargo de la Secretaría de Salubridad y Asistencia. El 11 de enero de 1982 se publica la Ley Federal de Protección al Ambiente y cinco años más tarde, el

28 de enero de 1988, se emite a Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Esta ley era aplicada y administrada por la ex Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) por conducto del Instituto Nacional de Ecología (INE). La legislación ambiental mexicana es relativamente joven. La LGEEPA se publica en 1988 y a partir de esa fecha se ha modificado en concordancia con los cambios en la Ley de la Administración Pública, con las necesidades de ampliar, profundizar y hacer más eficiente las acciones en materia de protección ambiental y con el objetivo de reforzar el proceso de federalización a través de la descentralización de las funciones de la administración pública (Salinas y Guzmán, 2013:1).

Como se puede notar el tema de la sustentabilidad no es nuevo, aunque la legislación es prácticamente joven, pero esto no quiere decir que la conservación del medio ambiente no se venga dando desde hace mucho tiempo, aunque actualmente existen leyes que obligan a las empresas a preservar el ambiente, ya no se les deja el uso excesivo de energía, de agua, se obliga a ser socialmente responsable con los desechos tóxicos y cualquier material que pueda dañar el medio ambiente.

**Cuadro 2.** Conceptos de DS por varios autores

Autor	Concepto
Propuesta del Informe Brundtland	"el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades
Cumbre de Río de Janeiro	El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades
Cumbre de Johannesburgo	Atender las necesidades actuales sin sacrificar la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas
Astier, 2000	Los sistemas productivos sustentables buscan realizar el potencial multifuncional de los recursos que los sostienen, esto es, brindar oportunidades sociales, ambientales y económicas para las generaciones presentes y futuras. Sustentabilidad significa utilizar el recurso sin reducir su stock físico
Nebel y Wright, 2002	Sociedad sostenible, esa que al paso del tiempo no agota su base de recursos al exceder la producción sostenible ni produce más contaminantes de los que puede absorber la naturaleza
Field, Barry, 2003	Decir que un sistema o proceso es sustentable significa que puede continuar de manera indefinida sin agotar nada de los recursos materiales o energéticos que necesita para funcionar

Fuente: elaboración propia con datos de (Hernández, 2010)

Principalmente el cuadro dos, muestra conceptos asimilado por varios autores, en éste caso asegurando que el DS es sin duda el camino para comprender que existe preocupación por preservar el ambiente que será la herencia que recibirán las generaciones futuras para seguir desarrollándose en el mundo, como dice Peñaloza (2014) "Sin duda uno de los principales rasgos de la idea de desarrollo sustentable es advertir los límites del actual modelo de desarrollo, basado en la racionalidad económica y en el uso de los recursos naturales" (p. 1).

#### *Responsabilidad Social*

Ahora bien, otro factor de gran importancia y con lo que se mueve toda sociedad, es la RS ya que sin el compromiso de las personas por ayudar de manera voluntaria en el desarrollo sustentable, difícilmente se logra el avance en las economías. Menciona Mendoza, Hernández y García (2013)

En la actualidad la responsabilidad social implica lograr la participación de la empresa en la comunidad, es un precio que se encuentra en la mente de cada persona, a la cual le permite reflexionar, organizar, orientar y juzgar las consecuencias que sus propios actos ocasionan ante la demás sociedad. Podríamos decir en pocas palabras que la responsabilidad social empresarial mira a las organizaciones cumpliendo una ocupación no necesariamente monetaria, sino también social (p. 1).

Por otro lado Díaz (2010) asegura que: "Toda organización, por formar parte de un sistema social tiene obligaciones ineludibles que afrontar, responsabilidades éstas que serán englobadas de acción u omisión, materiales o inmateriales., por lo que podemos asegurar que las organizaciones además de producir bienes y servicios para asegurar su estabilidad y crecimiento, las empresas deben cumplir objetivos sociales" (p. 1).

Efectivamente existen muchas actividades que se deben de hacer para lograr que se lleve a cabo el desarrollo sustentable y una característica principal es contar con la RS, en éste caso con la ética y valores necesarios para poder contribuir de manera eficiente en cada aspecto a tomar en cuenta en el avance sostenible.

### Comentarios Finales

Es importante resaltar que para lograr realmente una EA, se debe de empezar por uno mismo contribuyendo con actividades como: separar la basura, sembrar árboles, evitar los medios de transporte que contaminan, no fumar, no desperdiciar el agua, no tirar basura en la calle, reciclar, reutilizar, cuidar la energía, entre otras acciones, esto para contribuir con el cuidado del medio ambiente, éste no es solo responsabilidad de las empresas.

La universidad y en general la educación, realiza actividades que contribuyen al medio ambiente, el CU UAEM Valle de Chalco hace una gran labor al declararse como un espacio libre de humo, al incentivar a los estudiantes al reciclaje, dichas actividades se promueven, pero los alumnos deben de sentirse más comprometidos por el cuidado ambiente, como un interés natural y no como una obligación.

### Resumen de Resultados

Gracias a la información recabada por medio del cuestionario que se aplicó a los estudiantes del >CU UAEM Valle de Chalco se obtuvieron los siguientes resultados.

En primer lugar se puede observar que la mayoría de los estudiantes no se preocupan por mantener su salón sucio, esto porque la encuesta arroja que efectivamente no lo hacen, y con el conocimiento de causa al observar dicha actividad se puede constatar que así es, los salones en varias ocasiones se han encontrado muy sucios misma situación que asegura que realmente no les preocupa dicha actividad. Al mismo tiempo se nota que el consumo de comida dentro del salón es eminente.

Por otro lado se ve que no todos se preocupan por la energía que se desperdicia ya que consideran no apagar luces de salones que no les corresponde en su clase, por otro lado no todos están dispuestos y no se sienten comprometidos a apoyar a la Universidad en labores como, siembra de árboles, limpieza, general, etc.

Realmente se desconoce aquellas actividades que realiza la institución para participar en la sustentabilidad y no todos están interesados en colaborar en proyectos enfocados a dicha actividad, finalmente consideran que le hace mucha falta trabajo en la universidad que incentive a los estudiantes el apoyo al desarrollo sustentable.

### Bibliografía

- Díaz de I. A. (2010) "*Ética y responsabilidad social de las empresas*" en Contribuciones a la Economía. Disponible en: <http://www.eumed.net/ce/2010a/adi.htm>
- Expósito R. B., Montero B. J. y Puentes S. Y. (2012) Acciones para Favorecer la Educación Ambiental a partir de los Problemas Ambientales Existentes en el Mundo Actual. Revista OI DLES. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/oidles/12/rbs.html>
- Hernández H. T. B. (2010) La Función Estratégica de la Comunicación en el Desarrollo Sustentable Xico, Veracruz, un ejemplo de Aplicación. Tesis Doctorales de Ciencias Sociales. Disponible en: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2010/tbhh/Desarrollo%20Sostenible%20concepto.htm>
- Mendoza, M. M., Hernández Ch. A. y García G. M. (2013) Responsabilidad Social. Contribuciones a la Economía. Disponible en: <http://www.eumed.net/ce/2013/responsabilidad-social.html>
- Mesino R. L. (2010) Las Políticas Fiscales y su Impacto en el Bienestar Social de la Población Venezolana. Un Análisis desde el Paradigma Crítico. Periodo: 1988-2006. Tesis Doctorales de Ciencias Sociales. Disponible en: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2010/lmr/Teoria%20del%20Desarrollo%20Sustentable.htm>
- Molina M. L. R., Tunal S. G. y Camarena A. M. E. (2013) Sustentabilidad y Cultura. TECSISTECATL. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/tecsistecat/n14/eco-desarrollo.html>
- Peñalosa P. J. (2014) "Desarrollo de nuevas tecnologías y técnicas que soportan el crecimiento económico y promueven la sustentabilidad y el ambiente", en Contribuciones a las Ciencias Sociales. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/ccss/27/sustentabilidad-ambiente.html>
- Rodríguez C. E. (2017) Diccionario de Economía, etimología, conceptual y procedimental. Disponible en: <http://www.eumed.net/diccionario/definicion.php?dic=4&def=858>
- Rubio P. M. de los AS. (2014) Desarrollo Sostenible: ¿Cómo es entendido por sus protagonistas? DELOS: Desarrollo Local Sostenible. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/delos/19/desarrollo-sostenible.html>
- Salinas S. R. A. y Guzmán S. G. I. (2013) La Educación Ambiental en México: según el Reglamento de la Ley General del Equilibrio ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. DELOS: Desarrollo Local Sostenible. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/delos/16/educacion-ambiental-mexico.html>
- Vasconi, M. (2013) "*Población y desarrollo sustentable*", en Contribuciones a las Ciencias Sociales, disponible en: <http://www.eumed.net/rev/ccss/26/ordenamiento-territorial.html>

APENDICE  
CUESTIONARIO

El presente cuestionario forma parte de una investigación en curso cuya finalidad es conocer cómo **EL TRABAJO QUE REALIZAN LOS ALUMNOS DEL CU UEM VALLE DE CHALCO PARA APOYAR EL DESARROLLO SUSTENTABLE**. Agradeceremos su cooperación para contestarlo.

La información que usted proporcione será manejada con responsabilidad y confidencialidad. Con fines académicos solamente.

Escala	Valor
5	Totalmente de acuerdo (A)
4	De acuerdo (B)
3	Indeciso (C)
2	En desacuerdo (D)
1	Totalmente en desacuerdo (E)

Items A B C D D

Items	A	B	C	D	D
¿Te preocupas por mantener tu salón limpio?					
¿Evitas comer dentro del salón?					
¿Te preocupas por apagar las luces de los salones que no se están utilizando aunque no sea tu salón?					
¿Apoyas a la Universidad en labores de sustentabilidad como, siembra de árboles, limpieza, general, etc.?					
¿Sabes de los proyectos sustentables que ofrece la universidad?					
¿Te gustaría colaborar en proyectos sustentables?					
¿Realmente la Universidad te inculca valore sobre la Responsabilidad Social?					

# LA EVALUACIÓN CONSTRUCTIVISTA EN CLASE DE FRANCÉS

Dra. Lucía Imelda Cruz Cárdenas<sup>1</sup>, ME Nabja Saraí Solís Leyva<sup>2</sup>,  
Dra. Ana Guadalupe Torres Hernández<sup>3</sup>, ME Erika Paulina Madrigal Chavero<sup>4</sup> y MDE María del Carmen Barragán  
Albarrán<sup>5</sup>

**Resumen**—La revisión de tareas en clase de lengua referente a las actividades del cuaderno de ejercicios es una cuestión que concierne tradicionalmente a los profesores. Sin embargo, los estudiantes pueden también ser responsables de esta corrección a condición de que el maestro los guíe.

Este trabajo muestra los resultados de un estudio cualitativo de carácter descriptivo con estudiantes de francés del Centro de Idiomas de la Universidad Veracruzana. El estudio recolecta la experiencia de 14 alumnos expuestos durante 5 semanas a una intervención pedagógica realizada en tres etapas: dirigida, semidirigida y autodirigida, en la que se les forma en el uso del “*corrige*” de su cuaderno de ejercicio como técnica de evaluación constructivista. Los resultados, muestran que la autoevaluación y la autocorrección como parte de una evaluación formativa permitieron a los estudiantes reflexionar para poder remediar sus errores. Así mismo, analizaron sus debilidades para mejorar en su aprendizaje.

**Palabras clave**—Constructivismo, autoevaluación, autocorrección, cuaderno de ejercicios “*Corrige*”.

## Introducción

Actualmente, uno de los retos educativos en México, consiste en guiar a los estudiantes hacia un aprendizaje que incluya un proceso activo y constructivo, desarrollando habilidades, capacidades y cambios de conducta para adquirir conocimientos. Esto aplica también para el aprendizaje de lenguas extranjeras en el que los profesores pueden utilizar estrategias y recursos para poner en marcha acciones a partir de las cuales los estudiantes reflexionen en su aprendizaje.

El aprendizaje en el paradigma constructivista es principalmente una actividad de tratamiento de información. El alumno en condiciones normales no puede memorizar toda la información que se pone a su disposición, el selecciona la más conveniente para su aprendizaje y así construir sus saberes. (Tardif, 1993).

La evaluación como parte de este proceso de aprendizaje constructivista, representa para los profesores una tarea con una inversión de tiempo inevitable y para los alumnos la manera de medir el avance de sus conocimientos. En lo que respecta a la evaluación formativa, el enfoque constructivista sitúa diferentes técnicas para evaluar: Ensayos, bitácoras, portafolio de evidencia, diarios, monografías y la autoevaluación. Es justamente, la autoevaluación (que comprende el proceso de autocorrección) las que nos conciernen particularmente en este trabajo. Esta construcción del aprendizaje se enfoca en desarrollar habilidades de autorregulación en los estudiantes y es en este sentido que este trabajo se desenvuelve.

Definiremos primero, nuestros conceptos básicos de autoevaluación y autocorrección, para explicar posteriormente nuestra problemática.

La autoevaluación es el proceso mediante el cual el estudiante recaba información sobre sus conocimientos para gestionar su aprendizaje y tomar conciencia de sus fortalezas y debilidades. La autocorrección comprende forzosamente un proceso de análisis cognitivo que sirve por una parte, para describir, explicar y corregir los errores de comprensión y producción de una lengua extranjera, lo que implica conocer mejor un sistema lingüístico y su funcionamiento (Cuq, 2003).

<sup>1</sup> La Dra. Lucía Imelda Cruz Cárdenas es docente por asignatura y coordinadora de academia de lengua francesa en el Centro de Idiomas de la Universidad Veracruzana Zona Poza Rica-Tuxpan. [lucacruz@uv.mx](mailto:lucacruz@uv.mx)

<sup>2</sup> Nabja Saraí Solís Leyva ME es docente por asignatura de lengua inglesa en el Centro de Idiomas de la Universidad Veracruzana Zona Poza Rica-Tuxpan. [nsolis@uv.mx](mailto:nsolis@uv.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Ana Guadalupe Torres Hernández es docente de inglés de tiempo completo, en el Centro de Idiomas de la Universidad Veracruzana Zona Poza Rica-Tuxpan. [guatorres@uv.mx](mailto:guatorres@uv.mx)

<sup>4</sup> Erika Paulina Madrigal Chavero ME es asesora académica de tiempo completo en el Centro de Autoacceso de Idiomas (CADI) en la facultad de Contaduría de Tuxpan. [emadrigal@uv.mx](mailto:emadrigal@uv.mx)

<sup>5</sup> María del Carmen Barragán Albarrán MDE es asesora académica de tiempo completo en el Centro de Autoacceso de Idiomas (CADI) del Centro de Idiomas de la Universidad Veracruzana Zona Poza Rica-Tuxpan. [cbarragan@uv.mx](mailto:cbarragan@uv.mx)

Ya desde los años 80 los manuales de aprendizaje de francés lengua extranjera pretendían fomentar la autoevaluación en los estudiantes. Por ejemplo, en el caso de Archipel<sup>6</sup>, Una autoevaluación a través de la realización de una serie de ejercicios autocorrectivos acompañados de su “*corrige*” aparecía al final de manual. Para otros, el “*corrige*” de las actividades del cuaderno de ejercicio se encontraba al final de la guía pedagógica<sup>7</sup>. Desde entonces, los autores recomendaban facilitar fotocopias del “*corrige*” a los estudiantes para que pudieran autocorregirse, reflexionar a la causa de sus errores y aprovechar el tiempo para realizar otras actividades lingüísticas (Liso, 2011).

Por otra parte, en una clase de lengua extranjera el método tradicional de corrección de las actividades del cuaderno de ejercicios se lleva a cabo generalmente de manera grupal. Hamon (2011) explica que comúnmente los ejercicios hechos sobre el libro se corrigen en el pizarrón. Esta práctica la considera laboriosa y poco enriquecedora, a excepción de algunos alumnos interesados en el aprendizaje, los demás se aburren, no escuchan o solo corrigen, sin reflexionar en sus errores.

Nuestra problemática, inicia particularmente en observaciones realizadas en las que pudimos darnos cuenta después de haber discutido con nuestros colegas y alumnos, que los profesores no explotan suficientemente el cuaderno de ejercicios que acompaña ciertos manuales de aprendizaje. Ellos comentan que no lo usan o que lo usan de manera parcial. Esto quiere decir, que al no trabajar el cuaderno de actividades tampoco utilizan el “*corrige*”<sup>8</sup>, perdiendo así la oportunidad para privilegiar un rol activo del estudiante como actor reflexivo de su aprendizaje.

En el contexto del Centro de Idiomas, el control de tareas del cuaderno de ejercicios y la evaluación son una tarea que concierne regularmente al profesor como único responsable de medir los aprendizajes. El tiempo previsto para el curso juega también un papel importante, ya que no siempre es suficiente para trabajar y corregir las actividades del cuaderno de ejercicios en clase y cumplir con el programa propuesto por la institución. Concretamente, en nuestro ámbito educativo, la duración regular de un periodo de estudio es de 3 meses y medio. Además, las horas de curso de ven continuamente reducidas por razones diversas como el clima, días festivos, reuniones académicas, formaciones, eventos culturales entre otros.

Consideramos que el cuaderno de ejercicios y el “*corrige*” son un complemento indispensable para el aprendizaje. Suponemos que el hecho de no utilizarlos limita al estudiante en su aprendizaje ya que estos guían la progresión del mismo permitiéndole desarrollar la autoevaluación.

En base a lo anterior, y a la solicitud de los maestros para que los alumnos adquieran su material original; consideramos que, es responsabilidad de los profesores potencializarlo en beneficio de los estudiantes y de ellos mismos. Además de que, la elección del manual de aprendizaje recae sobre la académica (integrada por los profesores de francés) de la institución.

Si bien el cuaderno de ejercicios permite al estudiante reforzar los contenidos del manual, sería mejor que estas actividades estimulen también la reflexión personal con la guía del profesor. Este propondría entonces, acciones apropiadas que tengan por objetivo lograr que el alumno sea capaces de identificar el porqué de sus errores a fin de corregirlos, así como reducir el tiempo dedicado a la revisión de su cuaderno de ejercicios.

### Descripción del Método

Para este estudio se tomó la decisión de que el grupo muestra fuera el más numeroso de los grupos de nuevo ingreso tomando como referencia el porcentaje de deserción en la primera etapa del aprendizaje. Nuestra intención fue la de formarlos a la autoevaluación de las actividades del cuaderno de ejercicio desde las primeras enseñanzas. El grupo conformado por 19 alumnos son; 8 adolescentes estudiantes de preparatoria, 7 estudiantes universitarios y 4 profesionistas. Los rangos de edad van de los 16 a los 55 años, provienen de diversos niveles socioeconómicos y con motivaciones distintas con respecto al aprendizaje del francés.

Para la realización de este estudio, se desarrolló un plan de acción que se llevó a cabo en tres etapas: dirigida, semidirigida y autodirigida. Para obtener la información requerida se utilizó la observación « no estructurada<sup>9</sup> » (Alvarez-Gayou, 2003), y el cuestionario como técnicas de recolección de datos propuestas por Hernández et al. (2006) para la investigación cualitativa.

<sup>6</sup> Archipel: Manual de aprendizaje de Francés Lengua Extranjera (1982) Editorial Didier.

<sup>7</sup> Reflets 1: Manual de aprendizaje de Francés Lengua Extranjera (1998) Editorial Hachette.

<sup>8</sup> Hoja conteniendo las respuestas de los ejercicios y la transcripción de documentos de comprensión auditiva.

<sup>9</sup> Procedimiento de observación no controlado: ordinario, simple.

### ***Desarrollo de la primera etapa (dirigida):***

El inicio del curso, fue la primera etapa de la investigación, en la que se aplicó un cuestionario para conocer las experiencias en la práctica autoevaluativa de los estudiantes en otros ámbitos de estudio. Se trabajaron las actividades del cuaderno de ejercicio de manera tradicional en el salón de clase con una revisión grupal. Esta primera parte del aprendizaje nos tomó un total de 2h30 de trabajo para la lección 1 (4 clases de entre 30 y 45 minutos).

### ***Desarrollo de la segunda etapa (semidirigida):***

Durante la segunda etapa, se enseña a los estudiantes a utilizar el “*corrige*” conscientemente con ayuda de fichas de reflexión para llevarlos a la autoregulación de sus actividades. Esta etapa comprendió la lección 2 y nos tomó 1h40 de la clase (3 clases de entre 30 y 40 minutos). La evaluación se realizó de manera individual y no grupal.

### ***Desarrollo de la tercera etapa (autodirigida).***

En esta etapa los estudiantes realizaron las actividades de las unidades 3 y 4 como tarea y con una pequeña retroalimentación en clase para aquellos que no lograron resolver sus dudas por ellos mismos. Este “*feedback*” nos tomó un total de 50 minutos de clase (4 clases de 10 y 15 minutos). Un cuestionario fue aplicado al final del curso para conocer su opinión sobre la práctica evaluativa llevada a cabo durante el curso.

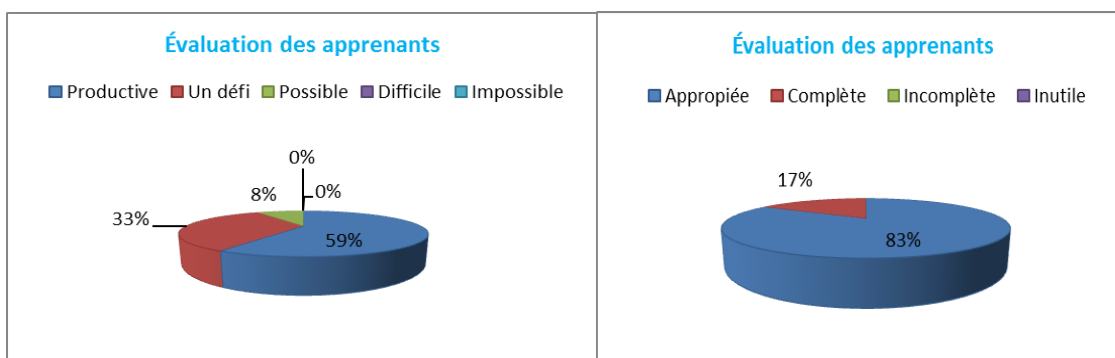
## **Comentarios Finales**

### ***Resumen de resultados***

En un contexto en el que el manual de aprendizaje es impuesto por la institución y los profesores no siempre tienen el tiempo de utilizar las herramientas complementarias que estos ofrecen como el cuaderno de ejercicios, por ejemplo, nos hemos cuestionado sobre la importancia de utilizarlo en beneficio de los estudiantes y de los maestros. El análisis de los diferentes cuestionarios y de las observaciones realizadas, nos condujo al logro de los objetivos de este estudio, pero también a otros resultados interesantes que presentamos enseguida.

Los resultados dan cuenta que los alumnos han puesto en práctica la autoevaluación en distintos ámbitos del aprendizaje pero muy poco en el aprendizaje de lenguas extranjeras. El 71% de los estudiantes manifestó haber utilizado la autoevaluación en otros ámbitos de aprendizaje. Sin embargo, solo el 2% la han utilizado para aprender otro idioma. Constatamos lo que Holec (1990, 1991) afirma sobre la representación que ellos tienen de la autoevaluación: que esta es regularmente subestimada durante el aprendizaje de una lengua extranjera.

La autoevaluación del cuaderno de ejercicio resultó productiva para su aprendizaje (gráfica 1) y el uso del “*corrige*” (gráfica 2) fue apropiado por su visión reflexiva en la construcción del conocimiento.



Gráfica 1

Gráfica 2

Nuestro plan de acción llevó a los alumnos a la realización de un análisis de sus competencias y a detectar sus faltas y sus errores. Esto les permitió tomar consciencia de su proceso de aprendizaje logrando verlos como un motivo de reflexión en lugar de una manera negativa.

- ✓ *Es un estímulo propio y no por imposición de un maestro. Es darte cuenta que puedes seguir aprendiendo” (appre02).*

El 100% de los estudiantes observaron diferencias entre sus respuestas y el “*corrige*” y así reflexionaron ante estas discrepancias:

- ✓ “En lugar de *-essaies-* puse *-essayer-*. Olvidé conjugaciones, en *-nous-* puse *-s-* en lugar de *-z-* (appre09F1).
- ✓ “Confundí *-lls-* con *-il-*, por lo que el verbo lo puse terminación *-ent-* y era solo *-e-*” (appre03F1).
- ✓ “Con el ejercicio B el número 3, pues olvidé que el femenino no es solo agregar una *--e-* hay varias excepciones” (appre06F2).
- ✓ “Puse que era verdadero en una opción donde mencionaba que si para formar el femenino era suficiente con agregar *-e-*. Y en la capitales fallé mucho y para formar nacionalidades igual fallé (appre17F2).

Aun y cuando nuestro objetivo se enfoca en la autoevaluación y el proceso de autocorrección, los resultados muestran que los estudiantes desarrollaron estrategias socioafectivas de aprendizaje. Por ejemplo, la clarificación y el autoreforzamiento, así como la atención general y selectiva entre las estrategias metacognitivas, según la clasificación por citada por Cyr (1998) et hecha por O'Malley et Chamot en 1990.

A continuación mostramos algunos ejemplos de las reflexiones hechas por los alumnos cuando se les pregunto si después de autoevaluarse corrigieron sus respuestas.

- ✓ “No, solo marqué mi error para después volver a realizarlo en mi libreta y darme cuenta de mi error”, para ya no equivocarme de nuevo” (appre06F1).
- ✓ “Si, porque quería saber cuál es la forma correcta y ver en qué consistía mi error” (appre09F1).
- ✓ “Si, porque así me ayuda a saber en dónde tuve mis errores y poder comprenderlos” (appre17F3).
- ✓ “Si, para tener clara la respuesta correcta y saber que no puedo recaer en el mismo error” (appre19F1).

Otra ventaja, resultado de autoevaluar las actividades con ayuda del « *corrige* », fue el control emocional para los estudiantes introvertidos quienes tienen temor de expresar sus dudas frente al grupo. Los estudiantes, además de reflexionar en el aprendizaje del francés, reflexionaron en otras debilidades sobre sus competencias generales.

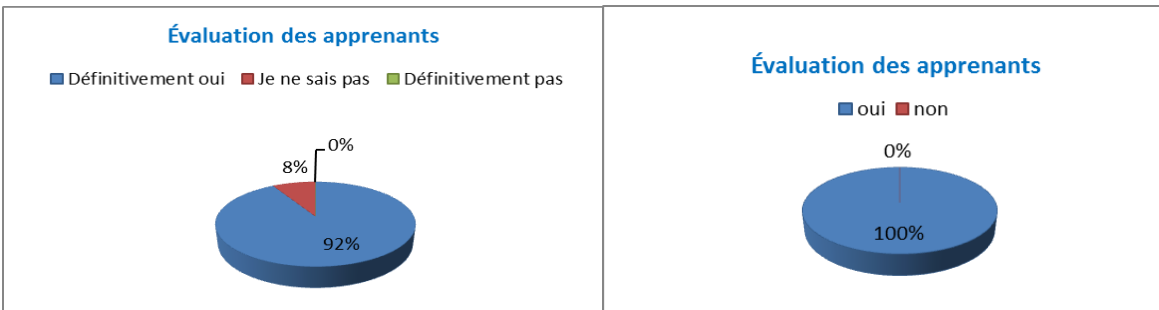
- ✓ “me falta poner más detenimiento a los contextos de la lectura para entenderla mejor” (appre19F3).
- ✓ “debo ser más observador a la hora de realizar un ejercicio” (appre05F1).
- ✓ “tengo que poner atención bien en la lectura y en lo que se me pregunta” (appre17F3).
- ✓ “fueron en su mayoría basados en falta de conocimientos de geografía general” (appre19F2).

Al observar estas reflexiones, nos damos cuenta que estas actividades autoevaluativas implicaron el inicio de un aprendizaje basado en la reflexión, lo que permitió a los estudiantes tomar conciencia de lo que hicieron y como lo hicieron. Al término del plan de acción, nuestras observaciones y algunas respuestas de los estudiantes, confirmaron el rol que juega el tiempo que pasan los maestros en la revisión del cuaderno de ejercicio en un curso presencial.

- ✓ “A veces el tiempo es limitado, al tener disponible una herramienta como el “*corrige*” y la opción de gestionar mi avance es posible continuar aprendiendo y no quedarme estancado” (appre10).

En este sentido, el tiempo invertido en la corrección de las actividades del cuaderno de ejercicio, se redujo de 2:30 hrs. (por unidad evaluada en clase tradicional), a 50 minutos (por dos unidades autoevaluadas con ayuda del “*corrige*”). Conviene señalar que 92%, de los estudiantes (Gráfica 3) decidieron continuar con esta estrategia de trabajo para el curso siguiente ya que generó un alto grado de motivación (Gráfica 4). Esto permitió al final del segundo semestre una semana suplementaria que aprovechamos para ofrecer a los estudiantes una preparación enfocada a la certificación DELF.



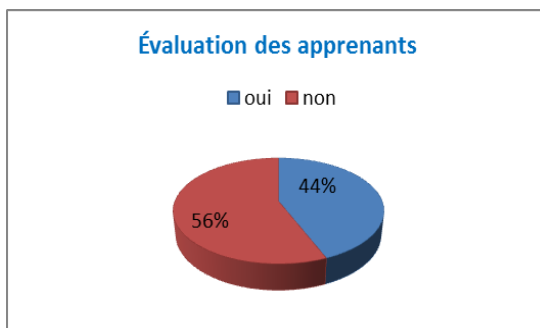


Gráfica 3

Gráfica 4

Fue quizá inesperado, encontrar, que los estudiantes prefieran la evaluación tradicional guiada por el profesor a la corrección realizada por ellos mismos (Gráfica 5).

La autoevaluación no es seguramente la llave mágica para el éxito de los estudiantes. Sin embargo, permitió tranquilizarlos y darles confianza en sus tareas.



Gráfica 5

### Conclusiones y Recomendaciones

El corto tiempo del que dispusimos para la realización de este trabajo no nos permitió centrarnos en los alumnos que mostraron tener más dependencia del profesor. Consideramos que el acompañamiento del maestro es esencial a lo largo de la realización de su cuaderno de ejercicios. Sobre todo, no abandonarlos en este proceso.

Pensamos que sería necesario redimensionar la eficacia de esta práctica evaluativa con una duración más larga y con varios grupos. Una muestra formada por diverso grupos de diferentes lenguas podría darnos una visión más enriquecedora. Una prolongación a la formación en el uso del “*corrige*” sería también conveniente. En este sentido, proponemos a otros investigadores del Centro de Idiomas la puesta en marcha de esta práctica autoevaluativa con propósitos de despertar en los estudiantes su autonomía para el aprendizaje.

Recomendamos ampliamente, sensibilizar a los maestros al uso del cuaderno de ejercicios y a la autoevaluación con ayuda del “*corrige*” ya que es una herramienta con la que los estudiantes cuentan de manera obligatoria. Un cambio de actitud en los estudiantes y en los profesores es también fundamental para que ambos dejen de lado los roles de receptor pasivo y transmisor de conocimientos.

Es necesario explicar a los alumnos de manera muy clara y precisa desde el inicio del curso, los objetivos que se persiguen con el uso del “*corrige*”. Esto con el fin de que tomen consciencia de los beneficios que esto traerá a su aprendizaje.

Por último, el hecho de constatar que esta herramienta autoevaluativa es subestimada por los profesores del Centro de Idiomas, nos motiva a promover su uso.

## Referencias

- Álvarez-Gayou, J.L. (2003). *Como hacer investigación cualitativa*, Fundamentos y metodología. México: Paidós Educador.
- Hamon, M. (2011). *Corriger au quotidien*. Dans Cercle de recherche et action pédagogiques dossier No, 419 “Évaluer à l’heure des compétences”. Disponible en :<http://www.cahiers-pedagogiques.com/Corriger-au-quotidien>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*, (4ª Ed.), México: McGraw-Hill.
- Holec, Henry. (1990). *Autonomie et apprentissage autodirigé* : Les autoapprentissage. Dans Les cahiers de l’ASDIFLE, n° 2 actes des rencontres de septembre 1990. Disponible en :[http://fle.asso.free.fr/asdifle/Cahiers/Asdifle\\_Cahier2\\_Holec.pdf](http://fle.asso.free.fr/asdifle/Cahiers/Asdifle_Cahier2_Holec.pdf)
- Holec, Henry. (1991). *Autonomie de l’apprenant : de l’enseignement à l’apprentissage*. Dans *Education Permanente*, n°107, p. 1-5, consulté le 18 mars 2012. Disponible sur :[http://www.epc.univ-nancy2.fr/EPCT\\_F/pdf/Autonomie.pdf](http://www.epc.univ-nancy2.fr/EPCT_F/pdf/Autonomie.pdf)
- Liso, Fernando. (2011). *Archipel et Reflet : deux approches différentes de la méthodologie communicative*. Cuadernos del Marqués de San Adrián, Revista de humanidades, n.1, Centro Asociado de la UNED Tutela. Disponible en : [http://www.uned.es/ca-tudela/revista/n001/art\\_5.htm](http://www.uned.es/ca-tudela/revista/n001/art_5.htm)
- Tardif, J. (1993). L’évaluation dans le paradigme constructiviste. *L’évaluation des apprentissages. Réflexions, nouvelles tendances et formation*, 27-56. Disponible en :[http://www.cnge-web.fr/media/docs/cnge\\_site/cnge/Tardif\\_Jacques\\_Evaluation\\_dans\\_le\\_paradigme\\_constructiviste.pdf](http://www.cnge-web.fr/media/docs/cnge_site/cnge/Tardif_Jacques_Evaluation_dans_le_paradigme_constructiviste.pdf)

## Notas Biográficas

La **Dra. Lucía Imelda Cruz Cárdenas** es docente por asignatura y coordinadora de academia de lengua francesa en el Centro de Idiomas de la Universidad Veracruzana Zona Poza Rica-Tuxpan. Cuenta con maestría en Didáctica del Francés y Doctorado en Educación, está certificada por el Centro Internacional de Estudios Pedagógicos del Ministerio de Educación Nacional Francés para evaluar y corregir exámenes de Certificación de Lengua francesa (DELF). Ha participado en congresos nacionales e internacionales.

La **M.E. Nabja Sarai Solís Leyva** con Licenciatura en Lengua Inglesa y Maestría en Educación, es docente de Lengua Inglesa en el Centro de Idiomas de la Universidad Veracruzana Zona Poza Rica-Tuxpan. Es aplicadora de exámenes de certificación EXAVER y Competencias. Funge como miembro del Consejo Técnico del Centro de Idiomas. Ha participado en diferentes congresos internacionales, nacionales y estatales.

La **Dra. Ana Guadalupe Torres Hernández** es docente de inglés de tiempo completo en el Centro de Idiomas de la Universidad Veracruzana Zona Poza Rica-Tuxpan. Cuenta con una maestría en Comunicación y Tecnologías Educativas y un Doctorado en Educación. Ha presentado diversos artículos en congresos nacionales e internacionales. Es aplicadora de exámenes de certificación EXAVER y Competencias. Asumió el cargo de la coordinadora del Centro de Idiomas.

La **M.E. Erika Paulina Madrigal Chavero** con Licenciatura en Lengua Inglesa y Maestría en Educación es candidata a Doctor en Educación. Docente Académico de Carrera de Tiempo Completo con 13 años de antigüedad en la Universidad Veracruzana. Actualmente es Encargada y Asesora Académica del Centro de Autoacceso de la Universidad Veracruzana en Tuxpan, Ver., atiende estudiantes universitarios de las modalidades autónoma y virtual de Inglés I, II, III y IV. Es aplicadora de exámenes de certificación EXAVER y Competencias. Funge como miembro del Consejo Técnico del Centro de Idiomas. Ha participado en diferentes congresos internacionales, nacionales y estatales.

La **M.D.E. María del Carmen Barragán Albarrán** con Licenciatura en Lengua Inglesa y Maestría en Desarrollo Educativo. Docente Académico de Carrera de Tiempo Completo con 26 años de antigüedad en la Universidad Veracruzana. Fue responsable del Centro de Auto Acceso Poza Rica durante 8 años. Actualmente es asesora adscrita al Centro de Autoacceso de Idiomas del Centro de Idiomas Poza Rica de la Universidad Veracruzana, atendiendo estudiantes universitarios en las modalidades autónoma y virtual de Inglés I, II, III. Es miembro del Consejo Técnico del Centro de Idiomas. Ha participado en diferentes congresos internacionales, nacionales y estatales.

# ANÁLISIS DE LOS FACTORES ERGONÓMICOS Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MINATITLÁN

Ing. Zeiny Isabel Cruz Charis<sup>1</sup>, MCA. David Antonio Martínez Tobilla<sup>2</sup>,  
MCA. Arlette Dolores Salomón<sup>3</sup> y M.I.I Martín Fernando Puig Sosa<sup>4</sup>

**Resumen:** Por medio de la presente investigación se analizan los factores ergonómicos del aula: el diseño de la silla, iluminación, ambiente térmico, ambiente acústico y su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes, y así se permita conocer si estos factores son relevantes para la muestra representativa de estudiantes analizados; realizando mediciones de estos aspectos en el aula para poder determinar si son significativos y con la finalidad de conocer las posibles secuelas sobre la salud de ellos.

La investigación es de tipo cuantitativa aplicando encuestas de evaluación a los estudiantes del área de Ingeniería industrial de la asignatura Ingeniería de productos y servicios, obteniendo información verídica acerca de la percepción que cada uno tiene sobre estos factores ergonómicos dentro del aula.

**Palabras clave:** Factores Ergonómicos, rendimiento académico

## Introducción

La presente investigación se realizó en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, la cual forma parte del Sistema Educativo creado en 1857, y al Tecnológico Nacional de México. Este instituto, inicia sus actividades el 17 de Septiembre de 1972, buscando ser una institución de educación superior tecnológica de calidad, que promueva el desarrollo nacional en el ámbito de la globalización, y ofrecer servicios educativos con calidad para formar profesionales que contribuyan al desarrollo integral de la sociedad por tal motivo se debe de cumplir con infraestructura en las condiciones adecuadas. Es por ello la importancia del análisis realizado para conocer si los factores ergonómicos son los adecuados y si tienen alguna influencia en el rendimiento académico de los estudiantes.

En la actualidad ha sido reconocida la limitada aplicación de la ergonomía en el aprendizaje moderno como un problema en los nuevos paradigmas de educación a nivel mundial, regional, nacional y local; lo que incide en la aplicación de la pedagogía moderna, debido a que la mayoría de los estudiantes no conocen la ergonomía, situación que no permite un mejor desarrollo educacional. La ergonomía en el aprendizaje está considerada como una problemática, donde se destaca la falta de capacitación en los docentes, poco conocimiento de los trastornos ergonómicos y por lo tanto no existen conocimientos apropiados de la misma, que le permitan al estudiante desarrollar adecuadamente, y generar desórdenes patológicos-físicos en los seres humanos (Alvarez, 2010).

Es evidente que las ventajas de la ergonomía pueden reflejarse de muchas formas distintas: en la productividad y en la calidad, en la seguridad y la salud, en la fiabilidad, en la satisfacción con el trabajo y en el desarrollo personal. Este amplio campo de acción se debe a que el objetivo básico de la ergonomía es conseguir la eficiencia en cualquier actividad realizada con un propósito, eficiencia en el sentido más amplio, de lograr el resultado deseado sin desperdiciar recursos, sin errores y sin daños en la persona involucrada o en los demás (Alvarez, 2010).

## Descripción del Método

El tipo de investigación que se aplicó es la teórica, básica o pura. Al respecto ésta tiene como objetivo incrementar los conocimientos científicos causando así un progreso en la ciencia. Esta investigación está enmarcada dentro del contexto de la investigación descriptiva, ya que “tiene el propósito de interpretar realidades de hecho,

<sup>1</sup>La Ing. Zeiny Isabel Cruz Charis es profesora y presidenta de Academia de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Minatitlán, Veracruz. [zeiny\\_icc@hotmail.com](mailto:zeiny_icc@hotmail.com) (autora corresponsal)

<sup>2</sup>El MCA. David Antonio Martínez Tobilla es profesor de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz, México. [tobilla23@gmail.com](mailto:tobilla23@gmail.com)

<sup>3</sup>La MCA. Arlette Dolores Salomón es profesora del área académica de Ciencias Económico-Administrativas en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz, México. [dsarlette@gmail.com](mailto:dsarlette@gmail.com)

<sup>4</sup>El MII. Martín Fernando Puig Sosa es profesor de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz, México. [smartpuig@gmail.com](mailto:smartpuig@gmail.com)

incluyen descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual composición o procesos de los fenómenos”. (Martins, 2006).

Esta investigación es descriptiva, ya que realiza un estudio en el cual se describen una serie de factores ergonómicos con base en una población de estudiantes previamente seleccionada y se realizan mediciones en una sola ocasión para conocer la situación que prevalece en el momento del estudio, describe las condiciones de estudio como elementos en los objetivos específicos del presente trabajo de investigación.

Se consideró a toda la población de estudiantes, según lo muestra la Tabla 1, que cursó la asignatura de Ingeniería de Productos y Servicios del semestre Enero-Junio 2017 como nuestra unidad de análisis, sin importar si eran estudiantes regulares o no y de igual manera sin considerar su género

Unidad de análisis	Cantidad
Mujeres	15
Hombres	35
Total	50

Tabla 1: Población de estudiantes

Con fines de obtener información de todos los estudiantes, se seleccionó la información pertinente al objetivo de esta investigación, el cual fue identificar la influencia de los factores ergonómicos del aula en el rendimiento académico de los estudiantes y la relación de ambas variables. Por lo tanto, se utilizó la modalidad de censo. La técnica de recolección de datos utilizada en el estudio de esta investigación es la encuesta.

Para recoger los datos e información de la presente investigación se utilizó el instrumento utilizado por Arteaga y Linares (insertar la fuente) en su estudio llamado “Factores de riesgo anti ergonómicos que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de 4to y 5to año de educación para el trabajo del Liceo Nacional Bolivariano “Manuela Sáenz”, el cual está conformado por 23 Ítems dicotómicos, cuyas alternativas de respuestas son sí y no. Su confiabilidad se realizó a través del coeficiente de Kuder Richardson, además que fue sometido a la validación por parte de un juicio de expertos, los cuales lo validaron y probaron su confiabilidad, aplicándolo bajo diferentes circunstancias y con variados tipos de población como parte de sus pruebas pilotos.

Dicho instrumento se aplicó a los 50 estudiantes que cursaron la asignatura de Ingeniería de Productos y Servicios del semestre Enero-Junio 2017. Para la aplicación del instrumento se procedió a solicitar a los 50 estudiantes que cursaron la asignatura de Ingeniería de Productos y Servicios del semestre Enero-Junio 2017, que se presentaran en el aula de clase el día 05 de junio de 2017 para la aplicación de la encuesta, a lo cual solo asistieron 10 estudiantes. Cabe mencionar que la aplicación de esta encuesta se realizó posteriormente en su totalidad el día 07 de junio de 2017, previamente solicitando la presencia del resto de estudiantes para la finalización de la aplicación de la encuesta.

Una vez que se realizó la recopilación y el registro de datos, estos fueron sometidos a un proceso de análisis que permitió precisar la situación a estudiar, que llevó a tomar la decisión de emprender el estudio y ponderar las posibles alternativas de acción para su efectiva atención.

A continuación, se representan mediante gráficas de columnas, las respuestas que emitieron los estudiantes, y su interpretación, utilizando la paquetería Excel.

DISEÑO DE LA SILLA

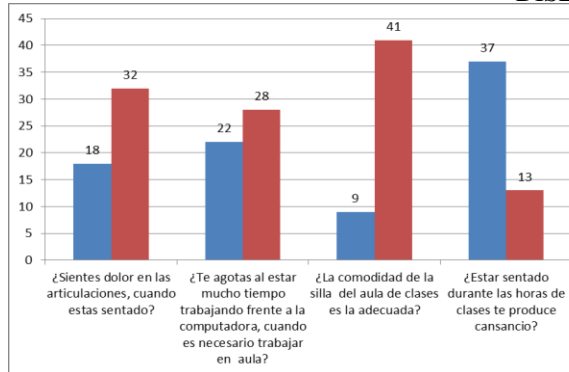


Figura 1. Gráfica de encuesta a estudiantes

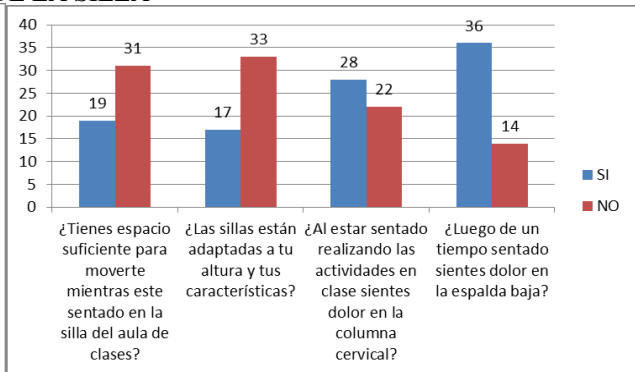


Figura 2. Gráfica de encuesta a estudiantes

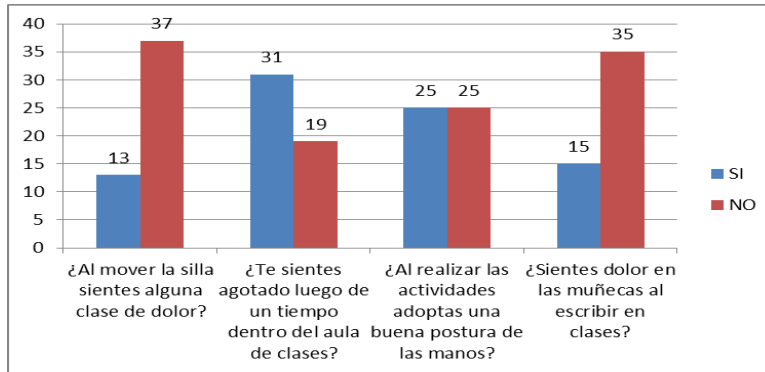
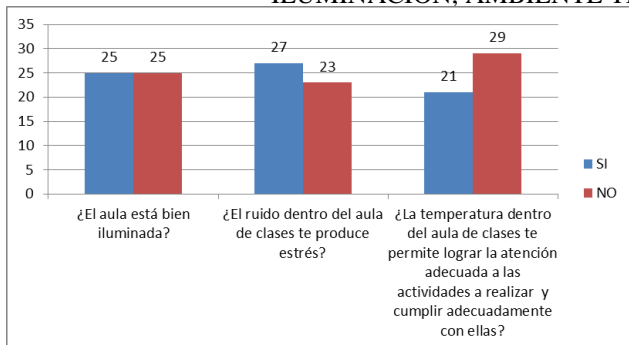


Figura 3. Gráfica de encuesta a estudiantes

De acuerdo a la Figuras 1, 2 y 3, los ítems hacen referencia al diseño de la silla, y se puede concluir que la mayoría de los estudiantes no sienten dolor en las articulaciones cuando están sentados y no se agotan cuando es necesario trabajar con la computadora en el aula; sin embargo, la mayoría de los estudiantes percibe que la comodidad de la silla no es la adecuada y sienten que les produce cansancio estar sentados durante las horas de clases; además que la mayoría considera que no tienen espacio suficiente para moverse mientras están sentados en las sillas y que éstas no están adaptadas a su altura y a sus características, por lo que al estar sentados realizando actividades sienten dolor en la columna cervical y en la espalda baja, también muestran agotamiento luego de un tiempo dentro del aula.

#### ILUMINACIÓN, AMBIENTE TÉRMICO, AMBIENTE ACÚSTICO



La Figura 4 hace referencia a los datos correspondientes a la iluminación, ambiente térmico y ambiente acústico, en donde la mitad de los alumnos considera que la iluminación es la adecuada y la otra mitad piensa que no. El 54% de los estudiantes considera que el ruido al que están expuestos dentro del aula les causa estrés y el 58% expresa que la temperatura dentro del aula de clases no les permite lograr la atención adecuada a las actividades a realizar y cumplir adecuadamente con ellas.

Figura 4. Gráfica de encuesta a estudiantes

#### RENDIMIENTO ACADÉMICO

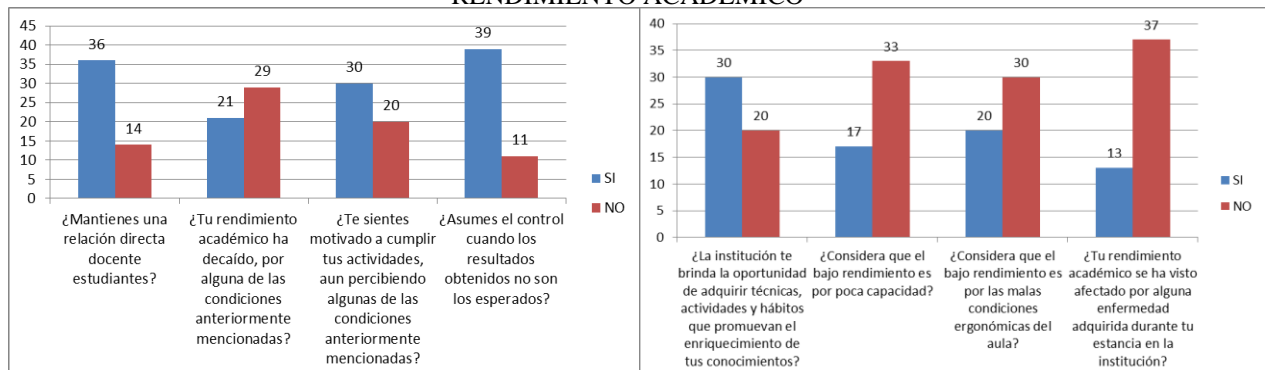


Figura 5. Gráfica de encuesta a estudiantes

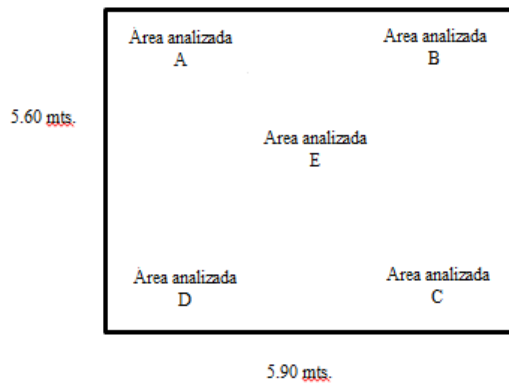
Figura 6. Gráfica de encuesta a estudiantes

Las Figuras 5 y 6 evalúan el rendimiento académico de los estudiantes y su relación con el diseño de la silla, iluminación, ambiente térmico y ambiente acústico, en donde el 58% de los estudiantes indica que su rendimiento académico no decae por alguna condición ya mencionada, además la mayoría establece que, a pesar de percibir

condiciones no adecuadas, se sienten motivados a cumplir con sus actividades y asumen el control cuando los resultados académicos no son los esperados; así también, el 60% de los estudiantes reconoce que la institución les brinda oportunidades para enriquecer su conocimiento y la mayoría de los estudiantes no considera que su bajo rendimiento sea por falta de capacidad. Con respecto a las condiciones ergonómicas del aula, el 60% de los alumnos consideran que su bajo rendimiento no es provocado por malas condiciones ergonómicas del aula, además que el 74% de los estudiantes establece que su rendimiento académico no se ha visto afectado por alguna enfermedad adquirida durante su estancia en la institución.

### Mediciones de los factores ergonómicos en el aula

Se realizaron las mediciones en el aula de los factores ergonómicos. Se analizaron 5 puntos dentro del aula: con un sonómetro se midió la intensidad del sonido, con un luxómetro la luz del aula, con un termómetro ambiental la temperatura, y se analizó y midió la estructura de la silla que predomina en esta aula.



Área analizada	Equipo Luxómetro	Equipo Sonómetro	Equipo Termómetro
A	23 lux	60 db	23° C
B	26 lux	61 db	23° C
C	18 lux	62 db	23° C
D	31 lux	76 db	24° C
E	26 lux	64 db	23° C

Tabla 2. Medición de factores ergonómicos

Figura 7. Medidas del aula

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el oído humano puede tolerar 55 decibeles sin ningún daño a su salud y dependiendo del tiempo de exposición, ruidos mayores a los 60 decibeles pueden provocarnos malestares físicos (Elías Apud, 2003). La Tabla 2 indica la intensidad del ruido que prevalece en el aula evaluada, y muestra que los decibeles se encuentran fuera de los permitidos, por lo que se puede suponer que es por ello, que a la mayoría de los estudiantes el ruido en el aula les provoque estrés. De acuerdo a la NOM 025-STPS-2008 de la Secretaría del Trabajo, dependiendo del lugar donde se lleven a cabo las tareas, la iluminación puede ir de los 20 luxes como puede ser en las zonas al aire libre (patios o estacionamientos) hasta los 2,000 luxes en actividades en las que se requiera un alto grado de especialización (Elías Apud, 2003), además en uno de sus apartados, establece que las tareas visuales en aulas y oficinas, el nivel mínimo de iluminación es de 300 luxes; según el análisis realizado con el luxómetro en los 5 diferentes puntos del aula, estos no cumplen con lo establecido con la Norma, apenas llegando a la iluminación de una zona al aire libre. Según la encuesta para la mayoría de los estudiantes, las condiciones de temperatura si son un factor importante para el cumplimiento de las actividades, por lo que el exceso de calor o frío trae como consecuencia la mala concentración y no les permite lograr poner atención a las actividades a realizar o cumplirlas adecuadamente, ya que puede generar somnolencia, ansiedad, inquietud y fatiga, y la humedad relativa del aire provoca sequedad de la mucosa respiratoria y molestias, ante estas situaciones se debe tener los medios suficiente para garantizar la temperatura agradable (que no haya calor ni frío) para realizar las tareas de forma comfortable, 20 - 25 °C de temperatura seca (Torada, 2000). El análisis realizado en los 5 puntos del aula indica una temperatura adecuada en cada uno de ellos, oscilando en los 23° C.

### Comentarios Finales

#### Conclusiones

Se logró conocer que los factores ergonómicos no tienen ninguna influencia en el rendimiento académico de los estudiantes, pero si se detectó que estos no son los adecuados, las posturas, los dolores frecuentes y algunas inconsistencias en la iluminación, en el ruido y en la temperatura, no les permite desarrollarse adecuadamente en las actividades dentro del aula de clases.

#### Recomendaciones

El ruido es uno de los elementos del ambiente físico que influyen negativamente ya que les causa estrés a los estudiantes, las fuentes de ruido pueden ser el volumen emitido por los aires acondicionados y el de fondo en las

áreas tanto dentro como fuera del aula. Se recomienda que no exceda los 40 Db, que es el nivel que permite una comunicación oral correcta. La deficiente iluminación, el uso cada vez más frecuente de la iluminación artificial, la mala ubicación de las luminarias provocan en la mitad de los estudiantes molestias, la iluminación natural es insuficiente y no permite realizar correctamente las actividades, se recomienda utilizar como complemento la iluminación artificial con luminarias fluorescentes, garantizar un ambiente luminoso un nivel de iluminación de 300 lux, lámparas y luminarias limpias ubicadas en el techo a una altura de 3 m en relación con el piso. Se recomienda que las sillas deben ser cómodas, estables y bien ajustadas, de manera que los estudiantes no adopten posturas viciosas mientras trabajan, que sus dimensiones deben estar de acuerdo con la talla promedio, de modo que permitan que los pies estén bien apoyados en el suelo, que las pantorrillas no estén presionadas por el borde del asiento y que la espalda esté claramente apoyada y toda cubierta en el respaldo, que la profundidad del asiento debe permitir apoyar la zona lumbar en el respaldo, que los muslos permanezcan horizontales para evitar la presión en su parte posterior, para no afectar la circulación sanguínea. Tanto el asiento como el respaldo tendrán una inclinación hacia atrás no muy marcada y su forma será ligeramente cóncava, el respaldo debe formar un ángulo de entre 90 y 100° con respecto al asiento y los asientos y los respaldos no deben tener tablillas separadas. Los estudiantes deben tomar un descanso cada 20 minutos, para cambiar de posición dado que el mantener una postura fija durante tiempo prolongado produce contracturas y fatiga. La posición correcta al sentarse, que aminora la fatiga y hace que se desenvuelva con naturalidad, es la que tiende a que el peso total del cuerpo se reparta entre los pies, el asiento y la región lumbar. Para conseguir esto es necesario que la parte superior del cuerpo permanezca vertical, que la cabeza esté ligeramente inclinada hacia delante, los omóplatos en línea recta, los brazos a la misma distancia del cuerpo, y que los pies descansen totalmente sobre el piso.

## Referencias

1. Álvarez, Juan Manuel Oñate, La ergonomía en los hábitos posturales y su influencia en el proceso enseñanza-aprendizaje en los estudiantes, 2010, Ecuador.
2. Martínez, Azucena del Carmen Carrasco, Estudio ergonómico en la estación de trabajo pt0780 de la empresa S-MEX, s.a. de c.v., 2010, Oaxaca.
3. <http://www.elergonomista.com/>, seguridad y salud laboral-prevención de riesgos laborales. Recuperado en el año 2015.
4. Flores, Alejandra Corinne Ramos, Estudio de factores de riesgo ergonómico que afectan el desempeño laboral de usuarios de equipo de cómputo en una institución educativa, 2007, México.
5. Bernal, C. (n.d.). Origen y evolución de la ergonomía. Scribd. ( Consultado el 24/02/2014) , <http://www.scribd.com/doc/24060974/origen-y-evolucion-de-la-ergonomia>
6. Gob. de México. Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. México. D.F. ( Consultado el 26/03/2014) <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/r210197.html>
7. Indie A. (2010 de marzo de 17). Historia de la ergonomía. ( Consultado el 24/02/2014) , <http://alexindie.wordpress.com/2010/03/17/historia-de-la-ergonomia/>
8. Real Academia Española. (2001). Diccionario de la lengua española (22.aed.). Madrid, España. (Consultado el 25 de enero de 2014). <http://www.rae.es/>
9. R. Mondelo Pedro. Gregori Torada Enrique. Barrau Bombardo Pedro. (Febrero de 2002). Ergonomía I fundamentos (3ra Edición). Alfaomega grupo editor. México.
10. <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-025.pdf>, Secretaria del trabajo y previsión social, norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.
11. <http://vital.rpp.pe/expertos/cuantos-decibeles-puede-soportar-el-oido-humano-noticia-625909>, Rpp noticias.
12. Iluminación interna, el instalador cualificado, Vottirio Re, Editorial Marcobo, Boixareu Editores 1979, Barcelona, España.

### Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

#### HOJA DE EVALUACIÓN

El propósito de este cuestionario es conocer la relación de los factores ergonómicos del aula y el desempeño académico de los estudiantes. Agradecemos tu cooperación.

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Estado Civil: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_

Estatura: \_\_\_\_\_

Por favor, marque con una X su respuesta donde se le solicita.

No	Pregunta	Si	No
	<b>DISEÑO DE LA SILLA</b>		
1	¿Sientes dolor en las articulaciones, cuando estas sentado?		
2	¿Te agotas al estar mucho tiempo trabajando frente a la computadora, cuando es necesario trabajar en aula?		
3	¿La comodidad de la silla del aula de clases es la adecuada?		
4	¿Estar sentado durante las horas de clases te produce cansancio?		
5	¿Tienes espacio suficiente para moverte mientras este sentado en la silla del aula de clases?		
6	¿Las sillas están adaptadas a tu altura y tus características?		
7	¿Al estar sentado realizando las actividades en clase sientes dolor en la columna cervical?		
8	¿Luego de un tiempo sentado sientes dolor en la espalda baja?		
9	¿Al mover la silla sientes alguna clase de dolor?		
10	¿Te sientes agotado luego de un tiempo dentro del aula de clases?		
11	¿Al realizar las actividades adoptas una buena postura de las manos?		
12	¿Sientes dolor en las muñecas al escribir en clases?		
	<b>ILUMINACIÓN, AMBIENTE TÉRMICO, AMBIENTE ACÚSTICO</b>		
13	¿El aula está bien iluminada?		
14	¿El ruido dentro del aula de clases te produce estrés?		
15	¿La temperatura dentro del aula de clases te permite lograr la atención adecuada a las actividades a realizar y cumplir adecuadamente con ellas?		
	<b>RENDIMIENTO ACADÉMICO</b>		
16	¿Mantienes una relación directa docente estudiantes?		
17	¿Tu rendimiento académico ha decaído, por alguna de las condiciones anteriormente mencionadas?		
18	¿Te sientes motivado a cumplir tus actividades, aun percibiendo algunas de las condiciones anteriormente mencionadas?		
19	¿Asumes el control cuando los resultados obtenidos no son los esperados?		
20	¿La institución te brinda la oportunidad de adquirir técnicas, actividades y hábitos que promuevan el enriquecimiento de tus conocimientos?		
21	¿Considera que el bajo rendimiento es por poca capacidad?		
22	¿Considera que el bajo rendimiento es por las malas condiciones ergonómicas del aula?		
23	¿Tu rendimiento académico se ha visto afectado por alguna enfermedad adquirida durante tu estancia en la institución?		

Tu  
como  
estudiante  
consideras  
que:



# El clima laboral factor de competitividad en las Pymes comerciales de Tuxpan, Ver.

Dr. Esteban Cruz Luis<sup>1</sup>, Dra. Edalid Álvarez Velázquez<sup>2</sup>, Mtro. Leonardo Flores Barrios<sup>3</sup> y Mtra. Oralia Elorza Martínez<sup>4</sup>

**Resumen.** El presente estudio realizado en las pymes comerciales de Tuxpan, Ver., muestra la importancia del clima laboral en el desarrollo y competitividad de las organizaciones; el comportamiento humano, resultado de la interacción del personal, de las estrategias de comunicación, motivación y liderazgo, impactan el ambiente laboral y la productividad de las Pymes objeto de estudio. La investigación de tipo cualitativo – descriptivo, con una población de 200 Pymes y una muestra de 23, donde se aplicaron cuestionarios integrados por los siguientes temas: a) Comunicación e información interna; b) Establecimiento de objetivos, misión y visión; c) Progreso profesional y remuneración; d) Formación y desarrollo; e) Relaciones de trabajo y, f) P protección del medio ambiente. Con los resultados obtenidos se elaborarán propuestas de mejora continua del clima laboral en beneficio del prestigio y crecimiento económico de las Pymes comerciales de Tuxpan, Ver.

**Palabras clave:** Clima laboral, competitividad y Pymes comerciales.

## Introducción

Las organizaciones de hoy día, se enfrentan al reto de mejorar la vida laboral de sus integrantes, lo que significa ofrecer oportunidades de mejora a los recursos humanos y lograr la contribución del trabajador, en ambientes de respeto, confianza y trabajo en equipo, que permita a la organización una mayor competitividad y posicionamiento en el mercado y mejorar la calidad de vida del trabajador. Para lograr lo anterior, la empresa deberá integrar al ambiente humano, condiciones físicas adecuadas y una filosofía organizacional que integre totalmente al trabajador a la empresa, alcanzando la satisfacción del personal y la productividad empresarial; tal como lo señala Chiavenato: El clima laboral, involucra diferentes aspectos de la situación, como el tipo de organización, la tecnología, las políticas, las metas operacionales, los reglamentos internos, las actitudes, sistemas de valores y formas de comportamiento social. (Chiavenato, 1992)

El estudio del clima organizacional nace de la idea de que el hombre vive en diferentes ambientes laborales y dinámicos, bajo el enfoque integral de las personas, los grupos y la organización. Al respecto, (Méndez, 2016), manifiesta que el concepto de organización está inmerso en la teoría de las relaciones humanas enfatizando la importancia del hombre en su función del trabajo y por su participación en un sistema social. Define el clima organizacional como el resultado de la forma como las personas establecen procesos de interacción social influenciados por un sistema de valores, actitudes y creencias, así como también de su ambiente interno.

Los efectos del clima laboral, resultado de las variables físicas: espacio físico, condiciones de ruido, calor, contaminación, instalaciones, maquinas, etc., y las variables estructurales: tamaño de la organización, liderazgo, comunicación, motivación, políticas, reglas, normas y procedimientos, afectan el trabajo en equipo y pueden generar conflictos entre el personal. Los efectos del clima organizacional se reflejan en la competitividad, la productividad, ausentismo, rotación, satisfacción laboral, riesgos laborales, estrés, afectando positiva o negativamente la imagen de las organizaciones.

(Anzola, 2003) y (Rodríguez, 1999), expresan que el clima laboral se refiere a las percepciones e interpretaciones compartidas y permanentes, a las relaciones interpersonales que los individuos tienen en el trabajo y las diversas regulaciones formales que afectan dicho trabajo, que a su vez influyen en la conducta de los trabajadores, diferenciando una organización de otra.

<sup>1</sup> El Dr. Esteban Cruz Luis, es Profesor de la Facultad de Contaduría, Campus Tuxpan en la Universidad Veracruzana, México. Perfil PRODEP. [escruz@uv.mx](mailto:escruz@uv.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. Dra. Edalid Álvarez Velázquez, es Profesora de la Facultad de Contaduría, Campus Tuxpan en la Universidad Veracruzana, México. Perfil PRODEP [edalvarez@uv.mx](mailto:edalvarez@uv.mx)

<sup>3</sup> El Mtro. Leonardo Flores Barrios. es Profesor de la Facultad de Contaduría, Campus Tuxpan en la Universidad Veracruzana, México. [lflores@uv.mx](mailto:lflores@uv.mx)

<sup>4</sup> La Mtra. Oralia Elorza Martínez. es Profesora de la Facultad de Contaduría, Campus Tuxpan en la Universidad Veracruzana, México. [uelorza@uv.mx](mailto:uelorza@uv.mx)

El clima laboral se caracteriza por ser permanente, con cambios graduales, debido a que el comportamiento es modificable por el clima de la empresa, ejerciendo influencia en el compromiso y lealtad de los trabajadores, afectando sus comportamientos y actitudes. Por lo que, las empresas deberán establecer una cultura organizacional compartida entre sus miembros para distinguirse entre ellas, lo cual se observa mediante las características siguientes: 1. Innovación y asunción de riesgos; 2. Atención al detalle; 3. Orientación a los resultados; 4. Orientación hacia las personas; 5. Orientación al equipo; 6. Energía y, 7. Estabilidad. (Robbins, 2004)

La problemática de comportamiento laboral que viven las organizaciones en general, incluyendo las Pymes comerciales de Tuxpan, Ver., objeto del presente estudio se refleja en el ausentismo, la rotación de personal, los accidentes, las deficiencias en la comunicación, carencias de estrategias de motivación, un liderazgo que permita el empoderamiento de los trabajadores claves, así como la falta de mejoras en el ambiente físico, todo lo anterior, puede conducir a insatisfacción del personal y baja en la productividad y la competitividad para las Pymes, por lo que el presente trabajo, permite identificar los factores que inciden en el clima laboral de las Pymes comerciales de Tuxpan, Ver.

El clima laboral, que presentan las organizaciones es resultado de las estrategias de comunicación, que permiten dar a conocer en primer lugar la misión, visión y objetivos que persigue cada empresa, lo cual se logra mediante la inducción que se ofrece al trabajador cuando llega a la empresa; en segundo término las condiciones de trabajo lugar de trabajo, equipo y herramientas con las que realizará su labor, horarios, remuneración, prestaciones, etc., otro aspecto que el trabajador requiere conocer es la formación y desarrollo que puede lograr en la empresa, por lo que ese necesario que las Pymes consideren necesario preparar a los empleados a mejorar y desarrollar las competencias, a través de la capacitación. Las organizaciones, deben establecer relaciones con el personal, avalado por un liderazgo que permita la apertura, la inclusión y la participación de todos y cada uno de los integrantes de la empresa, lo cual traerá consigo la resolución de problemas como el ausentismo, la apatía, cansancio y estrés.

La problemática de las Pymes, se refleja en la falta de capital, innovación, aspectos físicos en el trabajo, motivación, liderazgo, capacitación entre otros factores, por lo que, es necesario analizar las causas por las cuales los trabajadores perciben satisfacción o insatisfacción en el trabajo. En México las micro, pequeñas y medianas empresas (Pymes), son unidades económicas, operada por personas, bajo cualquier forma de organización jurídica o gestión empresarial y desarrolla actividad de producción, comercialización o prestación de servicios. (CONDUSEF, 2014)

El clima laboral, impacta en la competitividad de las empresas, definida ésta como: "El desempeño competitivo de una empresa depende de un amplio conjunto de factores, que se subdividen en los internos de la empresa, otros de naturaleza estructural (particulares de cada uno de los sectores del complejo industrial), y los de naturaleza sistémica. Los factores internos de la empresa son todos aquellos que caen dentro de su poder de decisión y a través de los cuales busca distinguirse de sus competidores. Los factores estructurales son aquellos que, si bien no son de control total de la empresa, están parcialmente dentro de su esfera de influencia y caracterizan el entorno competitivo que enfrenta. Finalmente se encuentran los factores de naturaleza sistémica, que son aquellos factores externos en sentido estricto, que afectan el entorno competitivo y pueden incidir significativamente en las ventajas de las empresas en dicho entorno. (La Plane, 1996)

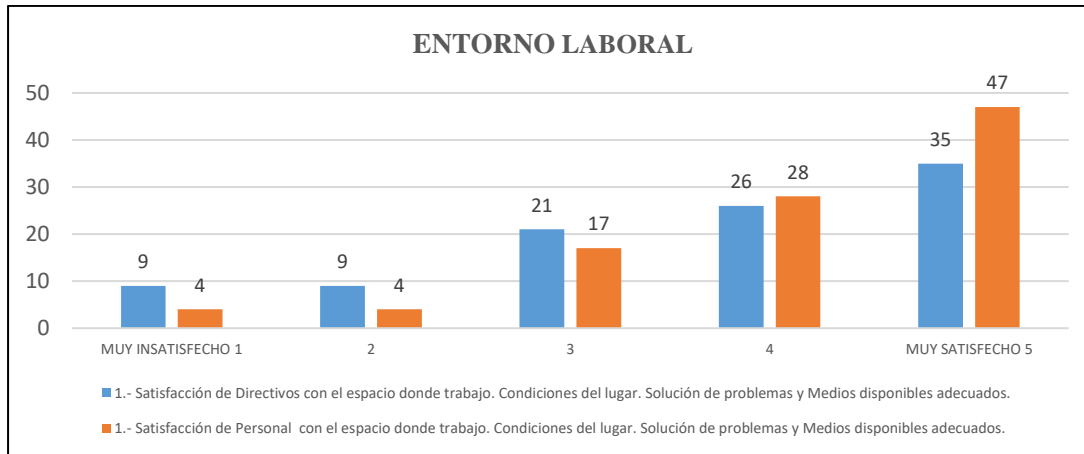
Para el mejoramiento de las Pymes en general, se debe trabajar con el enfoque de una cultura organizacional basada en: La toma de decisiones basada en información interna; La orientación para conocer, comprender y satisfacer siempre todos los requerimientos y necesidades de los clientes internos y externos; El trabajo inteligente, dirigido hacia una mayor delegación de autoridad, propiciando el desarrollo de las capacidades humanas (empowerment) y el mejoramiento continuo de todos los procesos mediante la medición sistemática de todos los cambios y mejoras que se hagan. (Arias, 2006)

### **Desarrollo.**

Metodología. - La investigación de tipo cualitativo – descriptivo, por conveniencia, con una población de 200 Pymes comerciales y una muestra de 23. Se aplicaron 92 cuestionarios, integrado por los siguientes temas: a) Comunicación e información interna; b) Establecimiento de objetivos, misión y visión; c) Progreso profesional y remuneración; d) Formación y desarrollo; e) Relaciones de trabajo y, f) Protección del medio ambiente. Las Pymes representan el 98 % del total de empresas formales, y se clasifican en Micro, Pequeña y mediana empresa (Ver Tabla no. 1). Se clasifican de acuerdo a la función o giro: 1).- Empresas de Giro Industrial; 2.- Empresas de Giro Comercial y, 3.- Empresas de Servicios. (Economía, 2012)

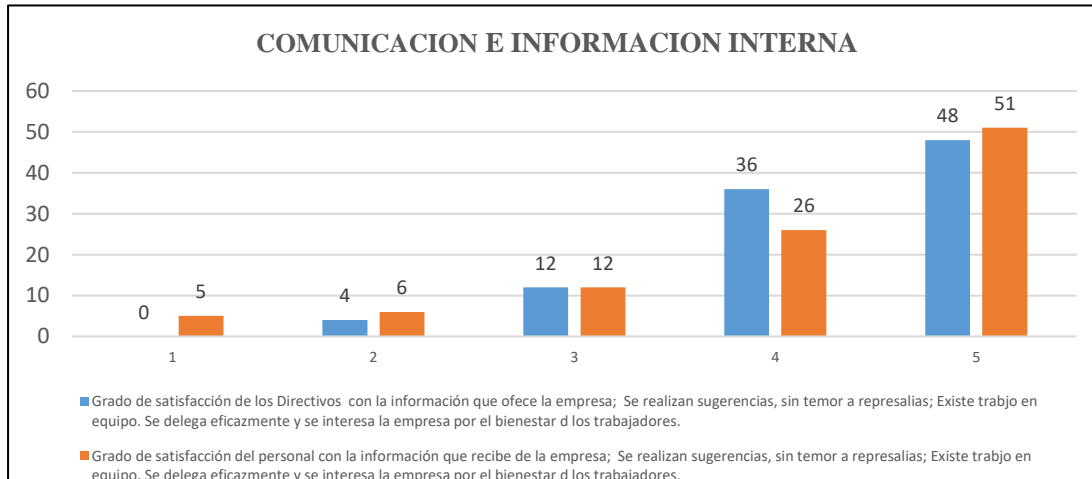
## Resultados

**Grafico 1. Entorno Laboral.**



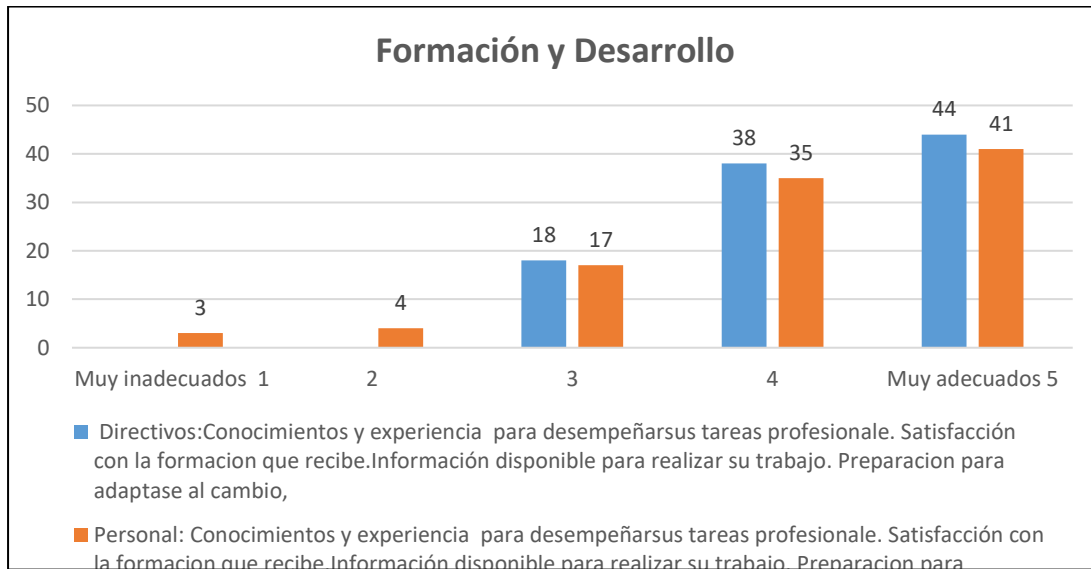
Respecto al entorno laboral de las Pymes comerciales, El grado de satisfacción es el siguiente: los directivos mencionaron estar muy satisfechos en 75% (nivel 4 y 5); y el personal en 61%. Contando con adecuados espacios y condiciones óptimas de trabajo, donde se resuelve cualquier situación incómoda que se le presente.

**Grafico 2. Comunicación e información interna**



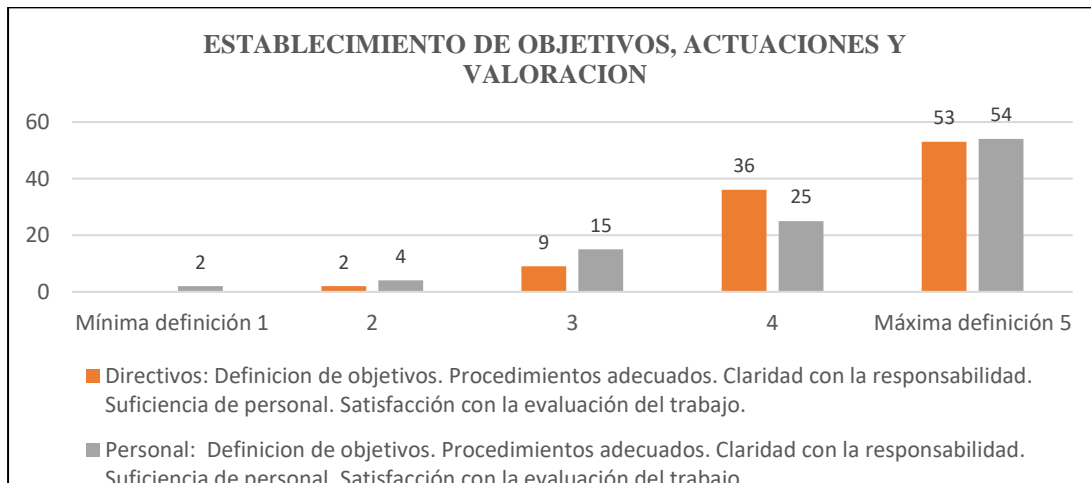
El grado de satisfacción con la información que se recibe es el adecuado, con apertura para sugerencias. La dirección se muestra interesa por el bienestar de los trabajadores: 77 % directivos y 84% el personal (nivel 4 y 5 respectivamente).

**Grafico 3. Formación y Desarrollo.**



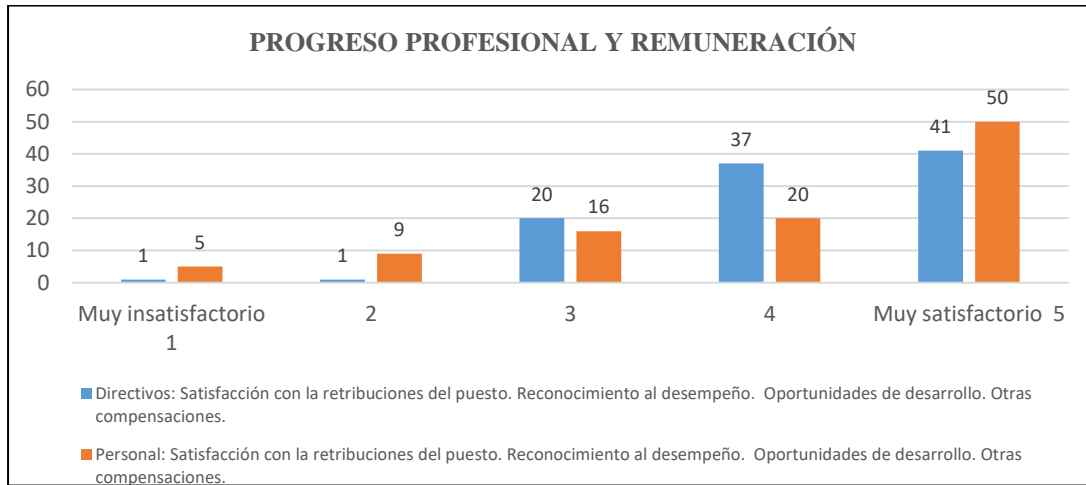
La satisfacción por los conocimientos y experiencias del personal para desarrollar sus tareas profesionales son adecuados; La información para desempeñar su trabajo es apropiada y reciben una preparación adecuada para adaptarse al trabajo, fue evaluada de la siguiente manera: Directivos 51 % y personal 54%

**Grafico 4. Establecimiento de objetivos, actuaciones y valoración.**



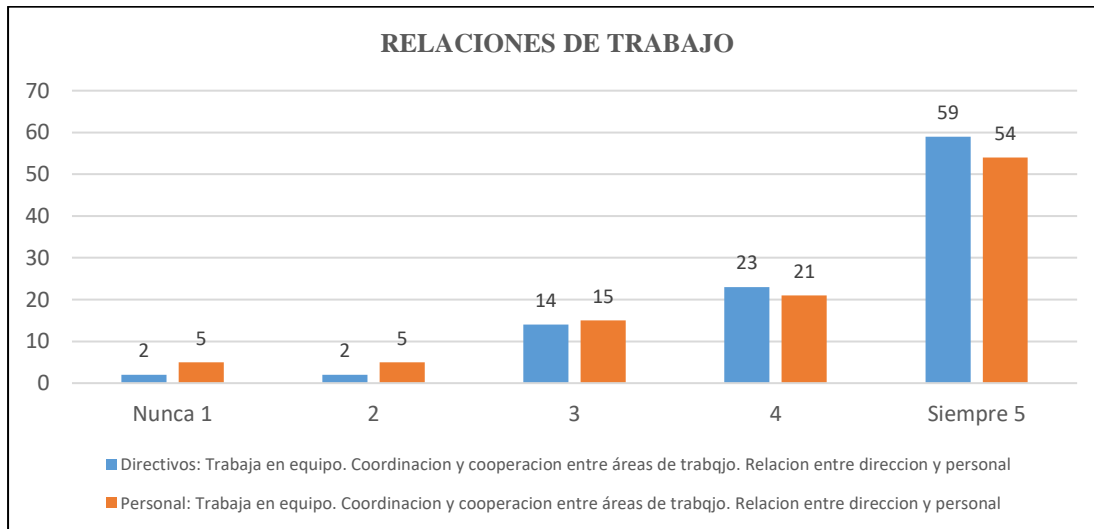
El establecimiento de objetivos, actuaciones y valoración del trabajo; La definición de los objetivos, la calidad respecto a las responsabilidades de cada puesto, y la capacidad que tiene la empresa para solucionar los problemas, fue satisfactoria en los siguientes términos: Directivos 53% y el personal valoró en 54%

**Grafico 5. Progreso Profesional y Remuneración.**



Los resultados muestran a los directivos están muy satisfechos en 41%, debido a falta de motivación e interés suficiente, repercutiendo en los objetivos establecidos. Y los empleados reportaron 50%. Un 30% de los trabajadores se encuentran en el nivel medio de satisfacción (nivel 1, 2 y 3) y un 20% los directivos.

**Grafico 6. Relaciones de Trabajo.**



La importancia, coordinación y trabajo en equipo resultado de las relaciones de trabajo fueron reportadas por los directivos en 82% (nivel 4 y 5) y por los empleados en 77% en los mismos niveles. Sin embargo, tanto directivos como el personal reporto insatisfacción en 18% directivos y 25% el personal.

## Conclusiones

1. El clima laboral es resultado de los comportamientos y actitudes de los miembros de una organización, que se ven afectados por la propia empresa, de tal manera que las políticas, el liderazgo, la comunicación y la motivación, aplicados en las Pymes, afectan los comportamientos del trabajador, el cual percibe un clima agradable y se adapta al mismo, logrando una satisfacción en su labor y contribuyendo a alcanzar los objetivos de la empresa.
2. El entorno laboral representado por el espacio, las condiciones de trabajo, la solución de situaciones físicas incómodas y los medios disponibles para la realización del trabajo, afectan directamente el desempeño del trabajo y la competitividad de las Pymes comerciales de Tuxpan, Ver., las cuales mostraron insatisfacción en un 32% .
3. La falta de reconocimiento al esfuerzo por el desempeño en su puesto de trabajo; y los sueldos y salarios bajos y la falta de oportunidades de crecimiento en las empresas mostró un grado de insatisfacción del 26%.
4. Las relaciones laborales, representado por la coordinación, cooperación y el trabajo en equipo, es la fortaleza de las Pymes comerciales de Tuxpan, Veracruz, la cual logra un grado de satisfacción del 78%

## Bibliografía

- Anzola, M. (2003). *Una mirada a la cultura corporativa*. Colombia: Universidad de Colombia.
- Arias, G. F. (2006). *Administración de Recursos Humanos para el alto desempeño*. México, D.F.: Trillas.
- Chiavenato, I. (1992). *Introducción a la Teoría General de la Administración. 3a. Edición.* . México, D.F. : Mc Grw Hill.
- CONDUSEF. (9 de Mayo de 2014). *CONDUSEF*. Obtenido de CONDUSEF: [http://www.condusef.gob.mx/PDF-s/cuadros\\_comparativos/bancos/cuentas\\_credito/pymes/empresario\\_pyme.pdf](http://www.condusef.gob.mx/PDF-s/cuadros_comparativos/bancos/cuentas_credito/pymes/empresario_pyme.pdf)
- Economía, S. d. (23 de Diciembre de 2012). *Secretaría de Economía*. Obtenido de Secretaría de Economía: [http://www.fondopyme.gob.mx/2012/pdfs/RO\\_FPYME\\_2012\\_DOE\\_23122011.pdf](http://www.fondopyme.gob.mx/2012/pdfs/RO_FPYME_2012_DOE_23122011.pdf)
- La Plane, M. (1996). *Estudio sobre competitividad de la industria brasileña en Productividad, competitividad e internacionalización de la economía.* . Bogota.: DANE.
- Méndez, A. C. (2016). *Clima organizacional en Colombia. El IMCOC: Un método de análisis para su intervención*. Bogota, Colombia.: Universidad del Rosario.
- Robbins, S. P. (2004). *Comportamiento Organizacional. Teoría y práctica.* (A. D. Quiñonez, Ed.) San Diego, California: Pearson Educacion México,.
- Rodríguez, D. (1999). *Diagnostico Organizacional.* (Alfaomega ed.). (D. organizacional, Trad.) México, D.F.: Alfaomega.

# Impulsores, condicionantes y tipos de las prácticas de responsabilidad social en las PyMES poblanas

MC. Adriana Laura Cruz y Corro Sánchez<sup>1</sup>, Dra. Ivonne Tapia Villagómez<sup>2</sup>

## Resumen

El objetivo general es detectar los impulsores, condicionantes dimensiones de las prácticas de responsabilidad social más comunes en las PyMES poblanas. Se inicia describiendo las distintas teorías que fundamentan la necesidad de reconocer de forma cuantitativa y cualitativa los impulsores, condicionantes y el tipo de prácticas realizadas en las PyMES del sector restaurantero del estado de Puebla. Se continúa con el análisis de las aportaciones de los autores Vives, Corral e Isusi, Crespo, Freman, Garriga y Melé entre otros, se finaliza con la descripción de los aspectos generales de las empresas del sector restaurantero vinculando a ello los rasgos detectados de este estudio. El estudio es de tipo mixto con un alcance descriptivo aplicado a las pequeñas y medianas empresas del sector restaurantero. Los resultados que se esperan son identificar en las PyMES de este sector las razones por las que implementan o no prácticas de responsabilidad social y qué tipo de prácticas son las más y las menos atendidas. Se concluye que este estudio puede contribuir en la identificación pertinente de las prácticas de responsabilidad social en las PyMES poblanas.

**Palabras Claves:** Responsabilidad Social, Impulsores, Condicionantes, Tipos de Prácticas.

## Abstrac

The general objective is to detect the drivers, conditioning dimensions of the most common social responsibility practices in SME. It starts by describing the different theories that support the need to recognize quantitatively and qualitatively the drivers, conditions and type of practices performed in SMEs in the restaurant sector in the state of Puebla. We continue with the analysis of the contributions of the authors Vives, Corral and Isusi, Crespo, Freman, Garriga and Melé among others, we conclude with the description of the general aspects of the companies of the restaurant sector linking to it the traits detected of this study. The study is of mixed type with a descriptive scope applied to the small and medium enterprises of the restaurant sector. The expected results are to identify in SMEs in this sector the reasons why they implement social responsibility practices and what types of practices are the most and least attended. It is concluded that this study can contribute to the pertinent identification of social responsibility practices in SMEs in Puebla.

**Key Words:** Social Responsibility, Impulses, Conditioning, Practices Types.

## Introducción

El papel de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) en México es relevante ya que, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (INEGI, 2014) representan el 99.8 % de las empresas, generan el 52% del Producto Interno Bruto (PIB) y el 72% de empleo en el país. Sin embargo, a pesar de su importancia, se ha concluido que los estudios relacionados sobre su Responsabilidad Social Empresarial (RSE) y sus Prácticas de Responsabilidad Social (PRS) son aún incipientes en América Latina. Identificar los impulsores y las condicionantes, así como las PRS puede ser relevante para evaluar si existe una influencia en la dimensión económica, social y ambiental. De acuerdo a lo investigado, el principal impulsor de estas prácticas son las creencias éticas y los valores del propietario o gerente, sin embargo, la falta de una visión estratégica y el aspecto financiero representan las condicionantes más frecuentes. Por otro lado, las PYMES llevan a cabo de manera natural PRS que probablemente no tienen claro que lo hacen, ni cómo lo hacen lo cual confirma el fenómeno denominado “«responsabilidad social silenciosa»”.

## Descripción del Método

El método que se está aplicando es hipotético deductivo, no experimental, de tipo transversal; y como la propuesta es detectar los impulsores y condicionantes, así como el tipo de prácticas que realizan las PyMES, se trata de un estudio de tipo descriptivo. Para esta investigación se tomó una muestra de las empresas del sector restaurantero del estado de Puebla con un total de 400 empresas, cuyos procesos a trabajar y estudiar son: los impulsores, condicionantes y tipos de prácticas de responsabilidad social. Una vez identificados estos y así mismo el posible método de valoración que permitirá cuantificar las prácticas realizadas, se continuará ordenando las características de los mismos para así generar información pertinente que permita identificar estos aspectos en las PyMES poblanas del sector restaurantero. El diseño

<sup>1</sup> MC. Adriana Laura Cruz y Corro. Coordinadora de la Licenciatura de Contaduría y Estrategias Financieras, del Departamento de Negocios de la Universidad Iberoamericana Puebla. Doctorante del Doctorado en Administración de la Universidad Iberoamericana Puebla.

<sup>2</sup> Dra. Ivonne Tapia Villagómez. Profesor Investigador de tiempo completo, adscrita al Doctorado en Administración del Departamento de Negocios de la Universidad Iberoamericana Puebla.

metodológico se enmarca en el pragmatismo ya que se fundamenta en la posibilidad de considerar diferentes paradigmas en un solo estudio para la medición de las características de las PRS (origen, intención e impacto), para luego ser caracterizadas, esto, derivado de la revisión de la literatura y de estudios e investigaciones relacionadas con ellas, por lo que se considera para esta investigación el enfoque mixto. Considerando estos elementos, en este tipo de investigación se requiere hacer uso de la medición directa y sistemática para identificar características y elementos del objeto de estudio, la comprobación y la experiencia, así como identificar la percepción de los directores y/o propietarios, con la finalidad de realizar una descripción objetiva de lo que sucede en las PyMES en relación con las prácticas de responsabilidad social (PRS).

Desde esta perspectiva, se hace entonces esencial investigar si estas empresas hacen prácticas socialmente responsables, que tipo de prácticas llevan a cabo, así como los impulsores y condicionantes para implementar estas prácticas. Finalmente, después de identificar y establecer un concepto de la RSE y de sus prácticas se puede concluir que no existe un estudio al respecto desde la definición que se asume en este trabajo. Los investigadores, académicos y organismos hablan del contexto, de los indicadores, de las herramientas de medición, de la percepción de los directivos y de las motivaciones, pero desde una perspectiva mercadológica, política, filantrópica, administrativa y de gestión. Por lo expuesto anteriormente, es importante plantearse las siguientes preguntas: ¿Qué tipo de PRS realizan las PyMES poblanas? ¿Cuáles son los impulsores y condicionantes que se presentan a la hora implementarlas?

### ***Exploración teórico-contextual de la Responsabilidad Social Empresarial***

Las investigaciones relacionadas con las prácticas que llevan a cabo las pequeñas empresas son escasas, Vives, Corral e Isusi (2005) afirman que el conocimiento que las PYMES tienen sobre la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) es muy diverso, además no hay informes comparativos entre países debido a que no existe una metodología común, hace falta más información y motivación para la implementación de la RS, además de recursos económicos. Esto representa una condicionante para las PyMES, ya que atender de manera cotidiana asuntos tales como el pago de impuestos, nóminas y gastos operativos, dificulta planear a futuro y sobretodo pensar en identificar sus prácticas para implementar la RSE, así lo confirman Suárez, Morella, Lemonche, Martínez, Mataix, Sánchez, (2011) al establecer que en las PYMES estas iniciativas son compromisos que no quieren o no pueden asumir. Pero esto no significa que no tengan políticas internas de responsabilidad. En otras palabras, las PYMES llevan a cabo de manera natural PRS que probablemente no tienen claro que lo hacen, ni cómo lo hacen y así lo confirma Peinado (como se cita en Moreno y Graterol, 2011) en la investigación realizada a empresas de Latinoamérica y el Caribe donde establece que la mayoría de las PYMES latinoamericanas llevan a cabo acciones y actividades que se identifican con la RSE, sin tener conocimiento claro del concepto.

Argadoña (2008) dice que es llamada “silenciosa” porque las PYMES realizan numerosas actividades de responsabilidad social, todo el tiempo, pequeñas en proporción al tamaño de la empresa pero que finalmente practican y que además son reconocidas por la PyMES de manera diferente de acuerdo a la región donde se encuentran, varían en función del tamaño y sector al que pertenecen y están en función del nivel de estudios de los actores, así como de factores históricos y culturales, por lo que se puede apreciar desde estas investigaciones que las PRS tienen que ver con el contexto donde se ubican las empresas. En cuanto a la Responsabilidad Social se refiere, los primeros intentos de construcción de su significado se dieron en los años 20 y durante todo este tiempo han existido diversas aproximaciones al concepto; es así que en el año 2000 se presenta un creciente interés por el tema de tal forma que instituciones de diferentes contextos se comprometen con la RSE y elaboran sus propias definiciones, sin embargo sigue siendo un concepto ambiguo, relativo y contextual, por lo que es importante identificar y describir aquellos elementos que son comunes en los diferentes conceptos, ya que aún se sigue confundiendo con actos de buena voluntad y filantropía.

Derivado de las diferentes formas de entender la RS, para efectos de este estudio se ha considerado analizar estas interpretaciones desde las teorías de Garriga y Melé (2004), ya que en la revisión hecha para determinar el estado del conocimiento acerca del RSE, se identificó que son autores de referencia en este aspecto. En su artículo *Corporate Social Responsibility Theories: Mapping the Territory*, Garriga y Melé establecen cuatro teorías: instrumentales, integradoras, de carácter político y éticas.

De acuerdo a Cancino y Morales las teorías instrumentales (2008) están orientadas a estudiar las actividades sociales de las empresas que les permitan cumplir de la mejor manera los objetivos de creación de riqueza empresarial. Es decir, la empresa desarrolla actividades sociales siempre y cuando estas les generen mayor obtención de utilidades a los accionistas. Las teorías integradoras, de acuerdo a Garriga y Melé (2004) son aquellas cuyo objetivo es integrar en las empresas las demandas de la sociedad. Por demandas sociales se entiende al cumplimiento de leyes y políticas públicas integradas de alguna forma con los intereses particulares de los grupos de interés de una empresa.



Las de carácter político consideran que el poder social que tiene la empresa es determinado en la medida en que se inserta en la sociedad, por lo que se deduce que existe una relación entre la comunidad y la empresa que está dada por la influencia que esta tiene en la economía, según lo expresan Cancino y Morales (2008).

En cuanto a las teorías éticas, estas abordan en los negocios el desarrollo de actividades de RSE como una forma de responder al cumplimiento de los derechos universales tales como el respeto a los derechos humanos, al trabajo, al medio ambiente y al desarrollo sustentable poniendo especial énfasis en el desarrollo sustentable.

Una vez analizados los diferentes conceptos y habiendo identificado aquellos elementos comunes bajo estas teorías, para este estudio se ha definido a la RSE como una cualidad de la empresa producto de la reflexión de sus dilemas y contradicciones, mediante el cual se identifican las necesidades y prioridades de sus grupos de interés para crear e implementar prácticas que la ayuden a lograr una mejor interacción y entendimiento entre lo económico y lo ético teniendo como objetivo primordial el bienestar común y que considere para lograrlo la dimensión económica, la social y la ambiental.

Por lo que se refiere a las Prácticas de Responsabilidad Social (PRS), en la revisión de artículos e investigaciones para el estado del conocimiento de la Responsabilidad Social, se observó que “prácticas”, “acciones” y “actividades” son utilizadas por diversos autores de manera indistinta y que no hay una concepción clara de este concepto. Ahora bien, para efectos de este estudio se llevó a cabo una revisión del significado de estas palabras. De acuerdo a la Real Academia Española (2014) la actividad significa “el conjunto de operaciones o tareas”, la acción es el “el resultado de hacer” y la práctica, proviene del latín *practicus* que significa “activo, que actúa.

Es por esto que, para efectos de este estudio, se considera la palabra práctica ya que en su significado engloba a las otras dos al concluir que práctica es “un conjunto de actividades pensadas para llevar a cabo acciones con la intención de actuar sobre algo”.

Con respecto al comportamiento socialmente responsable de la empresa, se llevó a cabo un análisis de diferentes estudios sobre la implementación de PRS, entre los que se encuentran Artola (2013), Herrera, Larrán y Martínez (2013), Chabaud, (como se cita en Domina y Welsh, 2008), Vives, Corral e Isusi (2005), entre otros, en donde se observó que existen una serie de impulsores para implementar PRS tales como: los valores personales y las creencias éticas de los propietarios o dueños, el gobierno corporativo, la satisfacción de los empleados, consumidores educados, presiones de la cadena de suministro, creación del capital social, mejora de la competitividad de la organización, cumplimiento de leyes y obligaciones, mejora de la imagen y reputación, cuidado del medioambiente, mercados financieros desarrollados, rentabilidad, entre otros.

Sin embargo, existe también la influencia de diversos factores y realidades que dirigen la acción y el pensamiento organizativo. A estas realidades hay que identificarlas como las condicionantes de las PRS en las PyMES, que al igual que los impulsores fueron identificados de diversos estudios y que son: cero incentivos del gobierno, corrupción, nula competitividad, falta de conocimiento del tema, indiferencia/desconocimiento, cero beneficios económicos, falta de tiempo y falta de recursos financieros. De ahí la diversidad de actuación de las empresas en relación a sus PRS, por lo que, para identificarlas, se toma como referencia las teorías de Garriga y Melé (2004) en donde se puede apreciar el tipo de impulsor o condicionante que existe en la implementación de las PRS como lo muestra el siguiente cuadro:

**Cuadro 1: Impulsores de las prácticas de responsabilidad social bajo el enfoque de las teorías de RS de Garriga y Melé (2004).**

Instrumentales	Las PRS tienen la intención de servir como un medio para la obtención de utilidades. Son una herramienta estratégica para generar riqueza.
Políticos	La PRS tiene la intención de cumplir con deberes y derechos sociales, así como la obligación de hacer aportes a la sociedad más allá del empleo y los bienes y servicios que produce.
Integrativos	La intención de las PRS es la de integrar y resolver las demandas sociales de sus grupos de interés.
Éticos	La intención de las PRS es colocar por encima de cualquier otro criterio lo que es bueno para la sociedad y el bien común

Fuente: *Elaboración Propia*

Por otro lado, existen dimensiones de la empresa sobre la que influye la RSE, considerando que implica una triple responsabilidad: económica, ambiental y social, las cuales deben guardar un equilibrio entre sí y estar coordinadas para que la empresa sea socialmente responsable. La dimensión económica se enfoca a generar y distribuir valor agregado entre sus accionistas y sus grupos de interés, por lo que se espera que la empresa genere utilidades y sea sostenible en el tiempo, mediante la reducción de costos. La dimensión social implica la responsabilidad del dueño para cuidar y fomentar la calidad de vida del trabajador, así como su desarrollo y crecimiento al igual que de la comunidad y por último la dimensión ambiental implica la responsabilidad del propietario de prevenir sobre impactos negativos en cuanto a su proceso y productos, por lo que requiere de PRS que preserven y mejoren el medioambiente.

Pocos son los estudios en relación a las PRS en Puebla. Uno de ellos es el llevado a cabo por Martínez, Vera y Vera (2015), en relación a las PRS de las pequeñas constructoras ubicadas en esta ciudad de las cuales se presentan algunas conclusiones a considerar como el hecho de que el 68% de los propietarios desconocen el tema, el 45% lo relaciona con la retribución a la sociedad por el consumo de sus productos y el 37% no lleva a cabo ninguna práctica socialmente responsable, solamente un 25% afirmó que es la convivencia con su trabajadores, su práctica más recurrente.

En lo que al cuidado del medio ambiente se refiere, el 31% indicó que cuida el consumo del agua, mientras que un 26% indicó que no tiene manera de medirlo. Estas conclusiones nos muestran el desconocimiento que hay aún del tema y de las acciones que hacen sin que de manera consciente identifiquen que se trata de PRS.

Con base en ello, este estudio pretende identificar cuáles son los principales impulsores y condicionantes para implementar prácticas de responsabilidad social y qué tipo de prácticas se realizan.

### Comentarios Finales

Hasta el momento se está en la etapa de construcción de los instrumentos para obtener la información. Es seguro que habrá resultados que comprueben que hay una responsabilidad silenciosa que es importante que el empresario la identifique, promueva y fortalezca a través de estrategias que bien implementadas dentro de su entidad logren el objetivo principal de la RSE y de sus prácticas que es la interacción y entendimiento entre lo económico y lo ético teniendo como objetivo primordial el bienestar común.

### Referencias

- Argadoña, A. (2008). La responsabilidad de las empresas pequeñas y medianas. *Revista de Antiguos Alumnos del IEEM*, 11(6), 52-60. Recuperado de <http://socrates.ieem.edu.uy/wp-content/uploads/2011/10/responsabilidad1.pdf>
- Cancino y Morales. (2008). Responsabilidad social empresarial. *Revista Economía y Negocios*. Santiago, Chile. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Christian\\_Cancino/publication/43650508\\_RESPONSABILIDAD\\_SOCIAL\\_EMPRESARIAL/links/53f1a1f50cf23733e815be14.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Christian_Cancino/publication/43650508_RESPONSABILIDAD_SOCIAL_EMPRESARIAL/links/53f1a1f50cf23733e815be14.pdf)
- Garriga, E., & Melé, D. (2004). Corporate Social Responsibility Theories: Mapping the Territory. *Journal of Business Ethics*, 53(1-2), 52. Recuperado de [http://molar.crb.ucp.pt/cursos/2%C2%BA%20Ciclo%20%20Mestrados/Gest%C3%A3o/201315/EERS\\_1315/2Sess%C3%A3o%20dia%201%20Fevereiro/Artigos%20para%20mestrandos%20recensioanem/CSR%20%20Theories%20de%20Garriga%20e%20Mel%C3%A9.pdf](http://molar.crb.ucp.pt/cursos/2%C2%BA%20Ciclo%20%20Mestrados/Gest%C3%A3o/201315/EERS_1315/2Sess%C3%A3o%20dia%201%20Fevereiro/Artigos%20para%20mestrandos%20recensioanem/CSR%20%20Theories%20de%20Garriga%20e%20Mel%C3%A9.pdf)
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) (2014), *Micro, pequeña, mediana y gran empresa. Estratificación de los establecimientos*. Censos Económicos, México. Recuperado de [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/702825077952.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825077952.pdf)
- Martínez M., Vera M., y Vera M. (2015). Responsabilidad Social Empresarial En Las Pequeñas Empresas Constructoras De Puebla, México (Corporate Social Responsibility in Small Businesses Construction Companies from Puebla, México). *Revista Global de Negocios*, 3(3), 31-41. Recuperado de [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2658280](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2658280)
- Moreno, y Graterol, D. (2011). Prácticas de responsabilidad social empresarial en la Pyme. Un estudio en el sector metalmecánico de Barquisimeto, Estado Lara, Venezuela. *Contaduría y Administración*, 235, 175-194. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/cya/n235/n235a9.pdf>
- Suárez, Morella, Lemonche, Martínez, Mataix, Sánchez. (2011). Guía de Responsabilidad Social Corporativa para PYMES. Recuperado de <http://www.ongawa.org/compromiso-y-desarrollo/files/2011/11/Final-Gu%C3%ADa-RSC3.pdf>
- Vives, A., Corral, A., & Isusi, I. (2005). *Responsabilidad Social de la Empresa en las Pymes de Latinoamérica*. (p. 1, presentación) Washington, DC: Inter-American Development Bank. Recuperado de <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=CENIDA.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=030196>
- Vives, A. (2011). Mirada Crítica a la Responsabilidad Social de la Empresa en Iberoamérica. Recuperado de <http://www.cumpetere.com/Documents/Mirada%20Critica%20Vol%20III%20Final.pdf>

# LA GESTIÓN EXTRATERRITORIAL DE LA INFORMACIÓN FINANCIERA

M.DF. Rosa María Cuellar Gutierrez<sup>1</sup>

**Resumen**— La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en colaboración con los países del G20, ha creado un estándar de intercambio automático de información sobre cuentas financieras; las instituciones financieras se encuentran obligadas a reportar y proporcionar anualmente a sus jurisdicciones, la información respectiva a todas las cuentas reportables, e intercambiarán automáticamente la información con aquellos socios con los que hayan suscrito acuerdos de intercambio de información.

Dentro de las jurisdicciones participantes se encuentran España y México, siendo países que tienen influencia de migración de españoles a México y de mexicanos a España, en este artículo se analizará el procedimiento de gestión extraterritorial establecido por la OCDE y los países G20.

**Palabras clave**— Gestión, extraterritorial, intercambio, información y financiera.

## Introducción

Las sociedades viven la globalización ha facilitado a los contribuyentes la realización de inversiones a través de instituciones financieras fuera de sus países de residencia fiscal (SAT, 2017a), por tal razón se implementan estrategias (Mintzberg, 1994) de gestión extraterritorial, las naciones modernas al ser organizaciones (Hall, 1973) utilizan instrumentos u herramientas para el desarrollo de sus sistemas económicos; el desarrollo internacional en materia de movimiento de personas y capital, deben de implementar las directrices de la OCDE y los países del G20 para prevenir o evitar la evasión fiscal, en consecuencia las autoridades fiscales internacionales (SAT, 2017a) se encuentran implementando el procedimiento de gestión extraterritorial.

Desde el punto de vista de las ciencias sociales y económicas la estrategia de gestión extraterritorial de intercambio de información financiera, que se encuentra en implementación, se enfoca en establecer la Ley de Cumplimiento Tributario de Cuentas Extranjeras o también llamada Ley de Cumplimiento Fiscal relativa a cuentas en el extranjero, mejor conocida como *Foreign Account Tax Compliance* (FATCA) y el Intercambio Automático de Información Financiera para Efectos Fiscales.

La Ley *FATCA*, desde la teoría institucional – es una **estrategia- la cual se vinculamos con la gestión extraterritorial** – haciendo énfasis en la estrategia nos referimos al (isomorfismo coercitivo), y a el Estándar automático de información sobre cuentas financieras en Materia Fiscal (isomorfismo mimético) (Mintzberg et al, 1998) implementado por la OCDE y el G20, los Estados del orbe trabajan, participan, crean, representan un intercambio automático de información para luchar contra la evasión fiscal en el ámbito internacional y así es como nace la estrategia gestión extraterritorial de la información financiera.

En 2017, cincuenta y cuatro países se han comprometido a establecer un procedimiento de gestión extraterritorial para reducir costos y evitar la evasión fiscal internacional, a consecuencia de ello, encontramos a dos países que se encuentran en el proceso de implementación del procedimiento de gestión extraterritorial de la información financiera, España y México han iniciado el intercambio de información financiera y fiscal de forma automática y estandarizada en el año en curso, con datos referidos a cuentas financieras que estén abiertas desde finales de 2015 y a las cuentas con apertura con posterioridad a esa fecha, es decir, se establece la gestión extraterritorial con sus contrapartes extranjeras para gestionar de forma eficaz sus leyes tributarias nacionales (El País, 2014).

Con la entrada en vigor de los acuerdos amistosos y el estándar para el intercambio de información financiera para efectos fiscales. (SAT, 2017) se establece el intercambio de información financiera.

## Descripción del Método

Para describir la estrategia de gestión extraterritorial de la información financiera implementada por la OCDE y los países del G20 que se encuentra a través del intercambio estándar; el cual tiene el objetivo de eliminar la evasión fiscal en el ámbito internacional.

Con la finalidad de explicar el procedimiento de gestión extraterritorial se utiliza una metodología de tipo exploratorio, descriptivo y explicativo, proveniente de los datos de informes de dependencias e entidades de la Administración Pública Federal y la normatividad jurídica nacional e internacional, en aras de conocer el procedimiento gestión extraterritorial de la información financiera.

La investigación se realizó en cuatro fases. La primera comprendió la búsqueda de las fuentes primarias (impresos) y terciarias (en línea: Internet) pertinentes. En la segunda se realizó una clasificación de las fuentes en

<sup>1</sup> Rosa María Cuellar Gutierrez es Estudiante del Programa de Doctorado en Derecho, Gobierno y Políticas Públicas de la Facultad de Derecho en la Universidad Autónoma de Madrid, España. [rosam.cuellar@predoc.uam.es](mailto:rosam.cuellar@predoc.uam.es)

función del objetivo de la investigación. En la tercera se seleccionaron 3 libros y 8 páginas de Internet como fuentes básicas para el tema de investigación. Finalmente, en la cuarta se realizó el análisis de cada uno de los documentos bibliográficos, donde se establece el procedimiento de gestión extraterritorial de intercambio de información financiera.

### Contenido

#### *Acuerdos amistosos tipo FATCA*

Al asumir un compromiso *FATCA Friendly*, estos países se encuentran sujetos a la obligación de que todos los bancos mexicanos y españoles, tienen que identificar las cuentas de ciudadanos españoles y mexicanos, debiendo recabar información sensible de sus cuentahabientes para identificar aquellos que sean residentes fiscales en México o en España, ya sean personas morales o físicas, y proporcionar dicha información a las autoridades fiscales de los respectivos países.

En cuanto a los Acuerdos Amistosos, de tipo *FATCA* por parte de las instituciones financieras de México y España sobre las cuentas que tengan personas físicas y morales residentes en México, en instituciones financieras ubicadas en España y viceversa; se debe conocer el proceso de gestión extraterritorial, aplicación y desarrollo de intercambio de información de las cuentas: cuentas de depósito (comercial, cheques, ahorro e inversión) y cuentas de inversión (instrumentos de inversión, acciones, bonos, moneda extranjera, entre otros); estos dos países se encuentran muy activos en el entorno económico y financiero global.

#### *México*

Los antecedentes en México son el Acuerdo Interinstitucional para mejorar el cumplimiento fiscal internacional incluyendo con respecto a *FATCA*, que se estableció entre la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y el Departamento del Tesoro de los Estados Unidos de América para mejorar el cumplimiento fiscal internacional con respecto a *FATCA*, los cuales tienen una relación de asistencia mutua en materia fiscal y teniendo el objetivo de mejorar el cumplimiento fiscal internacional, en el cual se introduce el “Régimen de las Instituciones Financieras reporten información relacionada con ciertas cuentas y productos financieros”.

Para el Estado Mexicano, tendrá un impacto beneficioso en virtud que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, podrá utilizar para implementar procedimientos de verificación y fiscalización de recursos e instrumentos de inversión que tradicionalmente están fuera de su alcance, y además se busca detectar cualquier fuente de riqueza y flujo que salga de México a España de manera irregular y viceversa.

Además, el objetivo es la prevención antilavado, y el cumplimiento de Leyes en materia de prevención de lavado de dinero, la Ley Federal para la Prevención e Identificación de Operaciones con Recursos de Procedencia ilícita, mejor conocida como Ley Antilavado, las cuales se encuentran estrechamente relacionadas con los requerimientos de *FATCA*, se afirma que existe convergencia progresiva entre estas dos leyes, las dos leyes se inclinan hacia un mismo resultado, fin u objetivo.

Las autoridades fiscales, a través del Servicio de Administración Tributaria (SAT) recibirá información por parte de los países que firmaron el convenio en Berlín, el SAT podrá hacer revisiones concretas a personas físicas y morales que mantienen cuentas en el extranjero para verificar que los rendimientos se estén declarando ante el fisco en México; lo que traerá un incremento de impuestos, debido por el intercambio de información. El SAT realizará compulsas y revisiones para asegurarse que las personas con cuentas Españolas declaren sus respectivos impuestos por los ingresos obtenidos en aquel país.

A nivel internacional “México es el tercer país que cumple con los estándares de intercambio de información, por lo que las autoridades fiscales de ambos países aumentarán sus capacidades de fiscalización, lo que resultará en un aumento de los niveles de cumplimiento en materia tributaria” (CCPM, 2013: 9-10)

En el artículo 32.B Bis del Código Fiscal de la Federación se establece que:

“Las personas morales y las figuras jurídicas, que sean instituciones financieras y sean residentes en México o residentes en el extranjero con sucursal en México, conforme al Estándar para el Intercambio Automático de Información sobre Cuentas Financieras en Materia Fiscal, a que se refiere la recomendación adoptada por el Consejo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) el 15 de julio de 2014, tal como se publicó después de la adopción de dicha recomendación o de la actualización más reciente, estarán obligadas a implementar efectivamente y a cumplir con dicho Estándar. Para estos efectos, estarán a lo siguiente:

- I. Se considerarán cuentas preexistentes las cuentas financieras que se mantengan abiertas al 31 de diciembre de 2015 y cuentas nuevas, aquéllas abiertas el 1 de enero de 2016 o con posterioridad. Por tanto, los procedimientos aplicables para identificar cuentas extranjeras y cuentas reportables entre las cuentas nuevas entrarán en vigor a partir del 1 de enero de 2016.
- II. Se llevará un registro especial de la aplicación de los procedimientos para identificar cuentas extranjeras y reportables entre las cuentas financieras.

- III. Los procedimientos aplicables para identificar cuentas extranjeras y reportables entre las cuentas de alto valor deberán concluirse a más tardar el 31 de diciembre de 2016 y aquéllos aplicables para identificarlas entre las cuentas de bajo valor y cuentas preexistentes de entidades, a más tardar el 31 de diciembre de 2017.
- IV. La información de las cuentas de alto valor y cuentas nuevas que sean reportables se presentará mediante declaración ante las autoridades fiscales anualmente a más tardar el 30 de junio y, por primera ocasión, a más tardar el 30 de junio de 2017.
- V. La información de las cuentas de bajo valor y cuentas preexistentes de entidades que sean cuentas reportables se presentará mediante declaración ante las autoridades fiscales anualmente a más tardar el 30 de junio y, por primera ocasión, a más tardar el 30 de junio de 2018. Sin embargo, en el caso de que se identifiquen cuentas reportables entre las cuentas de bajo valor y cuentas preexistentes de entidades a más tardar el 31 de diciembre de 2016, la información correspondiente se presentará ante las autoridades fiscales, por primera ocasión, a más tardar el 30 de junio de 2017.
- VI. El Estándar citado se interpretará y aplicará conforme a los Comentarios a dicho Estándar, salvo los casos en que el Servicio de Administración Tributaria establezca lo contrario, mediante reglas de carácter general.
- VII. Se impondrán las mismas multas de las infracciones previstas en el artículo 81, fracción I de este Código, a quien no presente la información a que se refiere el Estándar citado mediante declaración anual ante las autoridades fiscales, o no la presente a través de los medios o formatos que señale el Servicio de Administración Tributaria, o la presente a requerimiento de las autoridades fiscales.
- VIII. Se impondrán las mismas multas de las infracciones previstas en el artículo 81, fracción II de este Código, a quien presente la declaración anual que contenga la información a que se refiere el Estándar citado incompleta, con errores o en forma distinta a lo señalado por dicho Estándar y las disposiciones fiscales.
- IX. Se impondrán las mismas multas de la infracción prevista en el artículo 83, fracción II de este Código, a quien no lleve el registro especial a que se refiere la fracción II del presente artículo. La multa correspondiente será por cada cuenta financiera respecto de la cual no se lleve registro.

La Secretaría de Hacienda y Crédito Público actualizará las disposiciones de carácter general en materia de prevención e identificación de operaciones con recursos de procedencia ilícita, según corresponda, con el fin de garantizar su congruencia con el Estándar citado. El Servicio de Administración Tributaria expedirá las reglas de carácter general necesarias para la correcta y debida aplicación del presente artículo. Dichas reglas deberán incluir los procedimientos aplicables para identificar cuentas extranjeras o cuentas reportables entre las cuentas financieras y para presentar ante las autoridades fiscales la información a que se refiere el Estándar citado. Lo dispuesto en las fracciones VII, VIII y IX y en los párrafos tercero y cuarto del presente artículo también resultará aplicable respecto de los procedimientos para identificar cuentas reportables entre las cuentas financieras y para presentar ante las autoridades fiscales la información a que se refieren las disposiciones fiscales, conforme a los acuerdos amplios de intercambio de información que México tiene en vigor y autorizan el intercambio automático de información financiera en materia fiscal, así como los acuerdos interinstitucionales firmados con fundamento en ellos (CFF, 2017).

#### *España*

En el caso español, el FATCA busca intensificar su cooperación en la lucha contra la evasión fiscal internacional, reforzando las obligaciones de información financiera sobre las instituciones financieras extranjeras, en la Declaración Conjunta relativa a un planteamiento intergubernamental para mejorar el cumplimiento de las obligaciones tributarias y aplicar la Foreign Account Tax Compliance Act- FATCA (Ley de Cumplimiento tributario de cuentas extranjeras). El 14 de mayo de 2013, España firmo el acuerdo FATCA con EE.UU., para el intercambio de información fiscal.

#### *México v/s España*

En el artículo 26° del Convenio en vigor firmado entre los Estados Unidos Mexicanos y el Reino de España (SAT, 2017b) para evitar la doble imposición en materia de impuesto sobre la renta y el patrimonio y prevenir la evasión fiscal suscrito en Madrid el 24 de julio de 1992, siendo este convenio un instrumento para el control y la prevención de la evasión tributaria, además de ser un acuerdo de asistencia mutua de las Administraciones de los

Estados Contratantes (OECD, 2017a), pero no se encuentra hasta el momento establecido un FATCA Mexicano, ya se habla de un FATCA Europeo, el cual fue firmado en Berlin.

#### *Intercambio automático de información financiera para efectos fiscales*

La OCDE y el Foro Mundial sobre Transparencia e Intercambio de Información con fines fiscales en el ámbito automático de información, en particular con respecto a la Norma Común de Información, establece el portal de intercambio automático de Información (AEOI siglas en inglés) (SAT, 2017a). En estos momentos la OCDE ofrece una herramienta estandarizada legal y las TIC's necesarias para verificar el cumplimiento de los contribuyentes (OECD, 2017a).

La norma de intercambio de información financiera se está aplicando a escala mundial, la cual garantiza su eficacia en el cambio de la evasión fiscal, para mantener esta estrategia de gestión extraterritorial, el Foro Global impulsa la implementación de la norma: el proceso de compromiso, la supervisión y la asistencia a la implementación. (OECD, 2017a).

A continuación “la información se muestra en la figura 1” se visualiza el proceso de intercambio de información que deben realizar las instituciones financieras quienes deberán identificar a los cuentahabientes y ser reportados anualmente la información al (SAT) México y Agencia Tributaria (España), los cuales deberán reportar datos de identificación del cuentahabiente: nombre, número de identificación fiscal, domicilio, número de cuenta, así como de la información financiera el saldo o valor de la cuenta, así como los ingresos pagados o acreditados a la cuenta. (SAT, 2017a)

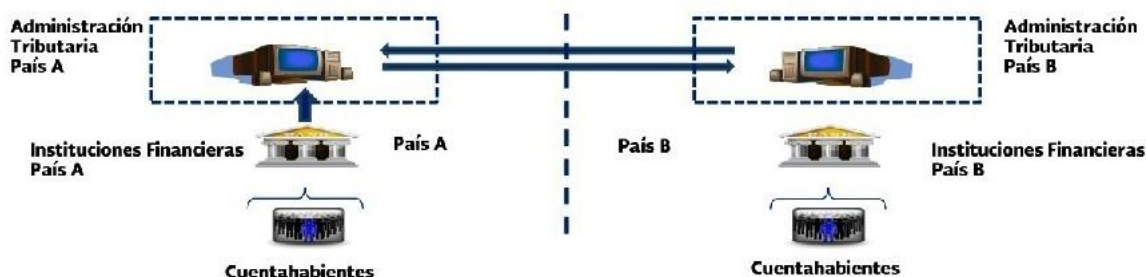


Figura 1. Proceso de intercambio automático de información financiera para efectos fiscales.

Fuente: (SAT, 2017a)

En la página de Internet [www.sat.gob.mx](http://www.sat.gob.mx), se encuentra el apartado que contiene la información acerca del Intercambio automático de información financiera para efectos fiscales:

- I. Acuerdo entre la Secretaría de Hacienda y Crédito Público de los Estados Unidos Mexicanos y el Departamento del Tesoro de los Estados Unidos de América para mejorar el cumplimiento fiscal internacional incluyendo respecto de FATCA (SAT,2014).
  - a. Procedimientos para la identificación y reporte de Cuentas Reportables a EE.UU. y sobre pagos a ciertas instituciones Financieras No Participantes.
  - b. Instituciones Financieras de México no Sujetas a Reportar y Cuentas Excluidas.
- II. Instructivo para la generación de información respecto a la cuentas y los pagos a quien se refiere el Apartado I, inciso a) del anexo 25 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2016 (SAT, 2016).

Además se encuentra el Estándar para el intercambio automático de información financiera para efectos fiscales, el cual fue elaborado por la OECD, y se encuentra reglamentado en el CFF el llamado *Automatic Exchange Portal* (OCDE, 2017b). En el cual se encuentra el listado de jurisdicciones participantes hasta noviembre de 2016 para efectos del Anexo 25-Bis de la RMF 2016, “la información se muestra en el cuadro 1”.

Además, se establece la información de TIN y residencia fiscal (OECD, 2017) es acerca de los números de identificación fiscal (NIF) y sobre las normas de residencia fiscal, a fin de ayudar a las instituciones financieras y contribuyentes a cumplir con sus obligaciones fiscales. Por otro lado se encuentra la Guía de Usuario (SAT, 2016a) del Intercambio Automático de Información sobre Cuentas Financieras en Materia Fiscal (CRS siglas en inglés).

Anguila	11. Federación de Rusia	21. Islas Vírgenes Británicas	31. Reino de Arabia Saudita	41. República de Austria	51. República de Finlandia	61. República de Polonia	71. República Popular China
Aruba	12. Gibraltar	22. Japón	32. Reino de Dinamarca	42. República de Bulgaria	52. República de Ghana	62. República de Seychelles	72. República Portuguesa
Australia	13. Gran Ducado de Luxemburgo	23. Jersey	<b>33. Reino de España</b>	43. República de Chile	53. República de Hungria	63. República de Sudáfrica	73. Rumania
Barbados	14. Groenlandia	24. Malta	34. Reino de Noruega	44. República de Chipre	54. República de Indonesia	64. República Eslovaca	74. San Kitts y Nevis
Belice	15. Guernesey	25. Montserrat	35. Reino de Países Bajos	45. República de Colombia	55. República de Islandia	65. República Federal de Alemania	75. San Martín
Bermudas	16. Irlanda	26. Niue	36. Reino de Suecia	46. República de Corea	56. República de la India	66. República Federativa de Brasil	76. San Vicente y las Granadinas
Canadá	17. Isla del Hombre	27. Nueva Zelandia	37. Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	47. República de Costa Rica	57. República de Letonia	67. República Francesa	77. Serenísima República de San Marino
Curazao	18. Islas Caimán	28. Principado de Andorra	38. República Argentina	48. República de Croacia	58. República de Lituania	68. República Helénica	
Estado de Israel	19. Islas Feroe	29. Principado de Liechtenstein	39. República Checa	49. República de Eslovenia	59. República de Nauru	69. República Italiana	
Estado Independiente de Samoa	20. Islas Turcas y Caicos	30. Reino de Bélgica	40. República de Albania	50. República de Estonia	60. República de Mauricio	70. República Oriental del Uruguay	

Cuadro 1. Listado de Jurisdicciones Participantes

Fuente: (SAT, 2016a)

### Comentarios Finales

#### Conclusiones

Los resultados demuestran la importancia del procedimiento de gestión extraterritorial de la información financiera, en virtud que se habla de la lucha internacional contra la evasión fiscal en el ámbito internacional, estableciéndonos en el contexto de la globalización económica actual, el impacto es que un instrumento de regulación financiera de gestión extraterritorial implementado como una estrategia internacional, el cual requiere el acceso a la información financiera de ciudadanos y residentes respecto de ciertas cuentas. Actualmente este es un caso de cruce de información financiera entre ciertos países, lo cual coadyuva a la captación e incrementación de recaudación tributaria de los países afectados por los contribuyentes, siendo un convenio intergubernamental para mejorar los niveles de cumplimiento de obligaciones fiscales a nivel internacional – por parte de los contribuyentes que residen en ambos países España y México; y al mismo tiempo reduce el costo de transacción de los países, además ya se habla de procedimientos de gestión extraterritorial.

Es indispensable que las autoridades fiscales tengan en cuenta los derechos humanos de los contribuyentes en el ámbito internacional, un tema no abordado por las autoridades fiscales de ambos países.

Se ha de indicar que el proceso de gestión extraterritorial de intercambio de información de cuentas financieras México v/s España, es complejo en su aplicación y desarrollo, en virtud que se debe enviar por el formato establecido en el Servicio de Administración Tributaria.

La ausencia de información bibliográfica actual, limita al investigador en ampliar la investigación en el procedimiento de gestión extraterritorial.

#### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar con este tema de investigación podrían concentrarse en la construcción de nuevos significados o interpretaciones de los conceptos de residencia y establecimiento permanente en el ámbito internacional.

#### **Referencias**

- Hall, R "Organizaciones estructura y Proceso", 1973, Prentice, Colombia.
- Mintzberg, H. "Rethinking Strategic Planning Part II: New Roles for Planners", Long Range Planning, Vol. 3, 1994, 22-30.
- Mintzberg, H., Ahlstrand, B., & Lampel, J., "Safari a la estrategia, Una visita guiada por la jungla del management estratégico", consultada en Internet el 23 de agosto de 2017. Dirección de internet: [http://www.sat.gob.mx/acuerdo\\_internacional/Paginas/a/documentos/Normatividad/Vigente/Acuerdo\\_entre\\_autoridades\\_competentes.pdf](http://www.sat.gob.mx/acuerdo_internacional/Paginas/a/documentos/Normatividad/Vigente/Acuerdo_entre_autoridades_competentes.pdf)
- Cámara de diputados. "Código Fiscal de la Federación", DOF, 2017, consultada en Internet el 17 de abril de 2017. Dirección de internet: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/8\\_270117.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/8_270117.pdf)
- Colegio de Contadores Públicos de México. "FATCA: impactos para el sector financiero y los inversionistas en México. Boletín de Investigación Comisión Fiscal", Julio 2013, Núm. 9, consultada en Internet el 11 de julio de 2017. Dirección de internet: [http://www.ccpm.org.mx/avisos/boletin\\_inv\\_fiscal\\_num\\_9.pdf](http://www.ccpm.org.mx/avisos/boletin_inv_fiscal_num_9.pdf)
- El país. "54 países acuerdan compartir información fiscal a partir de 2017", consultada en Internet el 12 de agosto de 2017. Dirección de internet: [http://economia.elpais.com/economia/2014/10/29/actualidad/1414608474\\_153583.html](http://economia.elpais.com/economia/2014/10/29/actualidad/1414608474_153583.html)
- Servicio de Administración Tributaria. "Acuerdo de Autoridad Competente entre las autoridades competentes de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público de los Estados Unidos Mexicanos y el Departamento del Tesoro de los Estados Unidos de América", 2014, consultada en Internet el 17 de julio de 2017. Dirección de internet: [http://www.sat.gob.mx/acuerdo\\_internacional/Paginas/a/documentos/Normatividad/Vigente/Acuerdo\\_entre\\_autoridades\\_competentes.pdf](http://www.sat.gob.mx/acuerdo_internacional/Paginas/a/documentos/Normatividad/Vigente/Acuerdo_entre_autoridades_competentes.pdf)
- Servicio de Administración Tributaria. "Compilación del Anexo 25 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2016", 2016, consultada en Internet el 18 de julio de 2017. Dirección de internet: [http://www.sat.gob.mx/acuerdo\\_internacional/Paginas/a/documentos/Normatividad/Historico/Compilacion\\_Anexo\\_25\\_RMF\\_2016.pdf](http://www.sat.gob.mx/acuerdo_internacional/Paginas/a/documentos/Normatividad/Historico/Compilacion_Anexo_25_RMF_2016.pdf)
- Servicio de Administración Tributaria. "Listado de Jurisdicciones Participantes", 2016b, consultada en Internet el 17 de agosto de 2017. Dirección de internet: [http://www.sat.gob.mx/acuerdo\\_internacional/Paginas/b/documentos/Normatividad/Orientacion/Jurisdicciones\\_Participantes.pdf](http://www.sat.gob.mx/acuerdo_internacional/Paginas/b/documentos/Normatividad/Orientacion/Jurisdicciones_Participantes.pdf)
- Servicio de Administración Tributaria. "Acuerdo Interinstitucional para mejorar el cumplimiento fiscal internacional", 2017, consultada en Internet el 25 de julio de 2017. Dirección de internet: [http://www.sat.gob.mx/acuerdo\\_internacional/Paginas/default.htm](http://www.sat.gob.mx/acuerdo_internacional/Paginas/default.htm)
- Servicio de Administración Tributaria. "Intercambio automático de información financiera para efectos fiscales", 2017, consultada en Internet el 17 de julio de 2017. Dirección de internet: [http://www.sat.gob.mx/acuerdo\\_internacional/Paginas/b/documentos/MaterialAdicional/Orientacion.pdf](http://www.sat.gob.mx/acuerdo_internacional/Paginas/b/documentos/MaterialAdicional/Orientacion.pdf)
- Organization for Economic Co-operation and Development. "Estándar for Automatic Exchange of Financial Account Information. Common Reporting Standard", 2017, consultada en Internet el 11 de julio de 2017. Dirección de internet: <https://www.oecd.org/ctp/exchange-of-tax-information/automatic-exchange-financial-account-information-common-reporting-standard.pdf>
- Organization for Economic Co-operation and Development. "Automatic Exchange Portal. Online Support for the implementation of automatic exchange of information in tax Matters", 2017b, consultada en Internet el 17 de julio de 2017. Dirección de internet: <http://www.oecd.org/tax/automatic-exchange/>

#### **Notas Biográficas**

La **M.DF. Rosa María Cuellar Gutierrez**. Este autor es estudiante del Programa de Doctorado Derecho, Gobierno y Políticas Públicas de la Facultad de Derecho en la Universidad Autónoma de Madrid, España. Terminó sus estudios de postgrado en Derecho Fiscal en la Universidad de Xalapa; Ver, México y postgrado en Impuestos en la Universidad Anáhuac de Xalapa; Ver. México. Ha publicado artículos en la revista Horizontes de la Contaduría del Instituto de la Contaduría de la Universidad Veracruzana en la Región Xalapa, Ver. México.



# Análisis de las Características Socioeconómicas de los Adultos Mayores en la Ciudad de San Francisco de Campeche

Fajime Cu Quijano,<sup>1</sup> Ana Rosa Can Valle<sup>2</sup>, Josué Dzib Cambranis<sup>3</sup>,  
Betty Sarabia Alcocer<sup>4</sup>

**Resumen—** Envejecer es una etapa del ciclo de vida de las personas, existen factores que influyen de manera positiva y negativa en los adultos mayores. **Objetivo** conocer las características socioeconómicas de los adultos mayores y analizar el bienestar que presentan y se referencia para la creación de políticas públicas. **Conclusión:** De los 70 adultos mayores entrevistados, en educación se observó que el 50% tiene estudios de primaria y la restante logró terminar ya sea la secundaria, la preparatoria y la licenciatura, en materia de salud el 85.71% recibe atención de parte de una institución pública, sólo trabajan 17 adultos mayores, en su mayoría hombres, se observó que el 65% recibe ingresos por pensión o jubilación y el 18 % recibe ingresos por algún programa federal o estatal.

**Palabras clave—** *Adultos Mayores, bienestar, características socioeconómicas*

## Introducción

Las personas como entes económicos desean vivir en un estado de bienestar durante el ciclo de vida, sin embargo la situación económica en ocasiones es determinante para lograr y mantener un mejor nivel de vida, y es precisamente en la etapa del envejecimiento cuando se presentan más dificultades para vivir una vida plena.

Mason y Lee (2011), señalan que en muchos países, el aumento de la población en edad de trabajar se acerca a su fin, y el futuro estará dominado por el incremento de la población de más de 60 años, como ha ocurrido en algunos países desarrollados, experiencia que en próximas décadas se presentará en los países de menores ingresos con un notable envejecimiento de sus poblaciones.

Según Uriona, J. (2012), los adultos mayores en esta etapa presentan una serie de dificultades en términos de deterioros de su salud, de su bienestar, de los entornos donde residen y, en particular una escasez en la disponibilidad de recursos monetarios para hacer frente a gastos de consumo básicos que son realizados con independencia al tener ingresos económicos o no, situación que lo convierte en un tema de análisis económico abordado por la economía del envejecimiento.

Lo alarmante no es el momento en el cual se llegará a este cambio de estructura demográfica sino, cómo y qué medidas se están implementando para enfrentar los problemas propios de la población envejecida, tales como las jubilaciones, los servicios de salud, el consumo de bienes y servicios y especialmente el vivir con los satisfactores que el proporcionen bienestar.

Atender las necesidades que presenta este grupo etario de la población, debe ser estudiado de manera conjunta, bajo la intervención coordinada de las instituciones, organismos y la familia, es por ello que la presente investigación tiene como objetivo analizar las características socioeconómicas de los adultos mayores de la Ciudad de San Francisco de Campeche, para estar en posibilidades de mostrar el desarrollo socioeconómico en el que se encuentran la población de 60 años y más, considerando que la implementación de políticas sociales y de salud, deben estar contribuyendo a mejorar la calidad de vida de los adultos mayores.

Se tomara como referencia las teorías del bienestar y la economía del envejecimiento para entender que en este ciclo de vida, la edad no debe ser un obstáculo para vivir con calidad de vida, sino un reto para los gobiernos y la

<sup>1</sup> Mtra. Fajime Cu Quijano es profesora e investigadora de la Facultad de Ciencias Sociales, de la Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, Campeche. Doctorante de Educación Humanista. [fajimecu@uacam.mx](mailto:fajimecu@uacam.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Mtra. Ana Rosa Can Valle es Profesora e Investigadora de la Licenciatura en Gerontología de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, Campeche. Doctorante de Educación Humanista. [anarocan@uacam.mx](mailto:anarocan@uacam.mx)

<sup>3</sup> Mtro. Josué Dzib Cambranis es Profesor e Investigador de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, Campeche. Doctorante de Ciencias Sociales. [josudzib@uacam.mx](mailto:josudzib@uacam.mx)

<sup>4</sup> Mtra. Betty Sarabia Alcocer es Profesora e Investigadora de la Licenciatura en Médico Cirujano de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Campeche, Campeche. Doctorante de Educación Humanista. [bmsarabi@uacam.mx](mailto:bmsarabi@uacam.mx).

sociedad. Dichas teorías también proporcionan conceptos y propuestas que permiten explicar porque la población etaria requiere de políticas públicas que aseguren su bienestar en esta etapa de la vida.

### **Envejecimiento y Bienestar**

De acuerdo con Zetina (citado por García J. 2012), el envejecimiento es una explicación de cómo y por qué se envejece y también de cuál es su proceso y consecuencia. El envejecimiento humano representa un éxito: el aumento de la expectativa de vida, como tendencia global indica que la humanidad tiene el lujo de envejecer (Bengtson y colaboradores, 2003). Si se hace una caracterización del envejecimiento este se puede definir como un conjunto de daños acumulados en los sillares de construcción de los organismos vivos como el ADN, proteínas, carbohidratos y lípidos al azar a grado tal que rebasen la capacidad de los organismos para repararlos. Estos daños con el paso del tiempo implican disminución en las capacidades de adaptación de órganos, sistemas y aparatos (Migoni, C. 2012), en este sentido el envejecimiento es inevitable, por lo que la mayoría de las inquietudes sobre la longevidad en México señala García, J. (2012), es la calidad de vida que la prolongación de ésta, menciona que hay una percepción generalizada de que no se trata de vivir más años, sino como vivir en mejores condiciones biológicas, psicológicas, ambientales, políticas y económicas.

En la Ciudad de San Francisco de Campeche, la población total en la localidad urbana en el año 2010 registro 220, 389 personas, de las cuales 20, 378, son adultos mayores, es decir el 9.2 % y la esperanza de vida de la población ha aumentado del periodo 2010-2015, siendo en promedio de 72.4 años en hombres y 78.2 en mujeres en el año 2015, por arriba del promedio nacional que fue de 72.3 y 77.7 respectivamente, como resultado de los adelantos médicos en materia de salud. García, J. (2012) señala que el siglo XXI es el siglo del envejecimiento acelerado y que el envejecimiento fue el resultado de dos victorias de la humanidad: el aumento de la longevidad (una victoria sobre la muerte y la enfermedad gracias a la tecnología médica) y la disminución de la tasa de natalidad (el triunfo de la natalidad no deseada). Lo anterior supone que también se registrará cambios en la situación poblacional, social y económica y por lo tanto en el bienestar de las personas debido a la tendencia de la población a envejecer.

Asimismo menciona que el análisis del proceso de envejecimiento y su impacto a nivel individual y colectivo es una cuestión de vida o muerte que compromete la sustentabilidad de la transición demográfica, la atención y control de enfermedades crónico-degenerativas (transición epidemiológica), a las políticas sociales y a la sustentabilidad de las relaciones intergeneracionales (incluyendo el futuro de la familia). En este sentido el problema del envejecimiento debe analizarse desde un enfoque de bienestar.

El concepto de bienestar supone hablar de las necesidades y deseos de los adultos mayores, debido a que el componente fundamental de éste se halla en la satisfacción de las necesidades, existen diferentes teorías que definen este concepto y se clasifican de acuerdo a la interpretación del término “necesidad” (Sánchez, 2012). Y aunque generalmente al referirnos al bienestar lo asociamos con los bienes materiales que poseen las personas, esta forma de concebirlo ha sido criticado por sus limitaciones, al no considerar que el bienestar es multidimensional y se produce a lo largo de la vida, lo anterior es propuesto por Amayta Sen, bajo el enfoque del desarrollo humano; define el bienestar como el conjunto posible de estados y acciones abiertos a las personas, en donde cada transformación realizable para los individuos o acción factible es una faceta de bienestar, desde su cambio metabólico por alimentarse, hasta su actividad intelectual y social expresada en trabajo, ciencia o arte, asimismo señala que estas múltiples dimensiones se refieren a distintas necesidades. Además realiza interesantes aportaciones sobre las capacidades de las personas, como las siguientes (De la Torre, 2011): considera que el bienestar individual y colectivo puede ser evaluado mediante el criterio de las capacidades, bajo la premisa de la libertad real que las personas tienen para elegir su modo de vida, por lo que resulta inadecuado reducir todo el valor del bienestar al valor de los estados mentales de placer, felicidad o satisfacción y que los bienes son valiosos como medios para otros fines, donde lo importante no es lo que se posea, sino el tipo de vida que se lleve.

Proporcionar bienestar a los adultos mayores, resulta factible si se considera que los gobiernos, las instituciones y las familias tienen una concepción más justa del envejecimiento, sin embargo la preocupación es latente como lo señala la Organización Mundial de la Salud, al considerarlo un reto para la sociedad, específicamente para el mejoramiento de la salud y la capacidad funcional de las personas mayores, así como su participación social y su seguridad.

Como señala Gil Galvo (citado por Sánchez, P. 2012), para considerar las necesidades de los adultos mayores, es necesario segmentar al grupo etario en distintos niveles para obtener la mayor información posible de su situación y distribuir los recursos eficazmente y de manera justa. Dicha segmentación debe atender los siguientes criterios:

- a) La edad. No es lo mismo una persona de 65 años que una de 80
- b) Al género
- c) A los recursos. Conocer la procedencia de clase o estatus del adulto mayor
- d) Al territorio y al hábitat. No es la misma situación las que presentan los ancianos rurales que la de los urbanos o de una ciudad de 20 mil habitantes que una de 2 millones
- e) Según el grado de acceso a redes interpersonales de solidaridad, como la situación familiar o el acceso a redes de apoyo

Es claro que no sólo es cuestión de atender a criterios como los citados anteriormente para satisfacer las necesidades de los adultos mayores y lograr su bienestar sino también es importante tener presente los determinantes socioeconómicos, tales como los ingresos económicos, la seguridad social y transferencia o apoyos familiares que son considerados los principales desafíos de la edad avanzada (García, J. 2012). En el caso de las personas mayores los cambios de comportamiento depende de diferentes situaciones: sí trabajan, si recurren a sus rentas y si sus demandas de servicios de atención a la salud son muy elevadas, por ello es importante conocer las características socioeconómicas según su entorno.

Según Althusser (citado por Sánchez, P. 2012), las necesidades que son objeto del proceso de consumo, esto es que tienen un contenido económico, no son definidas por la naturaleza humana en general, sino por la solvencia. Es decir por el nivel de ingresos del que disponen los individuos y por la naturaleza de los productos disponibles, que en un momento dado, son resultado de las capacidades técnicas de producción. En este sentido señala Sánchez, P. (2012), cada sociedad tiene una estructura de necesidades que viene definida socialmente, así como los mecanismos de su difusión o inculcación, es decir, la satisfacción de las necesidades de los adultos mayores, con sus consiguientes actos de consumo, son una forma de relacionarse con el sistema social. Asimismo señala que el consumo puede aportar bienestar y, llevado con sensatez, puede alargar la vida y hacerla más placentera.

Envejecer ya es una realidad para un mayor número de personas, pero ha generado mayores necesidades y menos recursos para proporcionar oportunidades especialmente en los países de bajos ingresos, siendo excluida y careciendo de bienes y servicios que le proporcionen bienestar, lo cual sin duda dificulta alcanzar el desarrollo humano, en este sentido es importante elaborar políticas públicas con enfoque humano, que considere las capacidades de las personas mayores para integrarlas de manera productiva a lo sociedad, ya sea en el ámbito familiar o social.

Alcanzar el desarrollo humano menciona Sen, requiere de acciones y estados de las personas, denominándolas funcionamientos y pueden ser los siguientes (De la Torre, 2011):

- Estar saludable
- Estar bien nutrido
- Estar protegido de los elementos
- Evitar enfermedades y dolor
- Leer y escribir
- Estar aceptablemente informado
- Trasladarse de un lugar a otro
- Ser respetado por otros
- Obtener un empleo
- Elegir representantes políticos

### **Descripción del Método**

La presente investigación es de tipo cuantitativa y descriptiva; tiene como objetivo identificar las características socioeconómicas de los adultos mayores en la Ciudad de San Francisco de Campeche. La obtención de los datos primarios fue recolectada mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra de tipo no probabilística aleatoria, donde se entrevistaron a 70 adultos mayores que acudieron al ISSSTE, estancias y al INAPAM, en la ciudad de

San Francisco de Campeche. El cuestionario consta de dos apartados, el primero donde se recolecta datos sociodemográficos y el segundo se orientó para obtener datos sobre la situación socioeconómica de los adultos mayores. Una vez obtenido los datos e información del cuestionario, se utilizó el programa Microsoft Excel 2013 para el procesamiento y análisis estadístico.

### **Comentarios Finales**

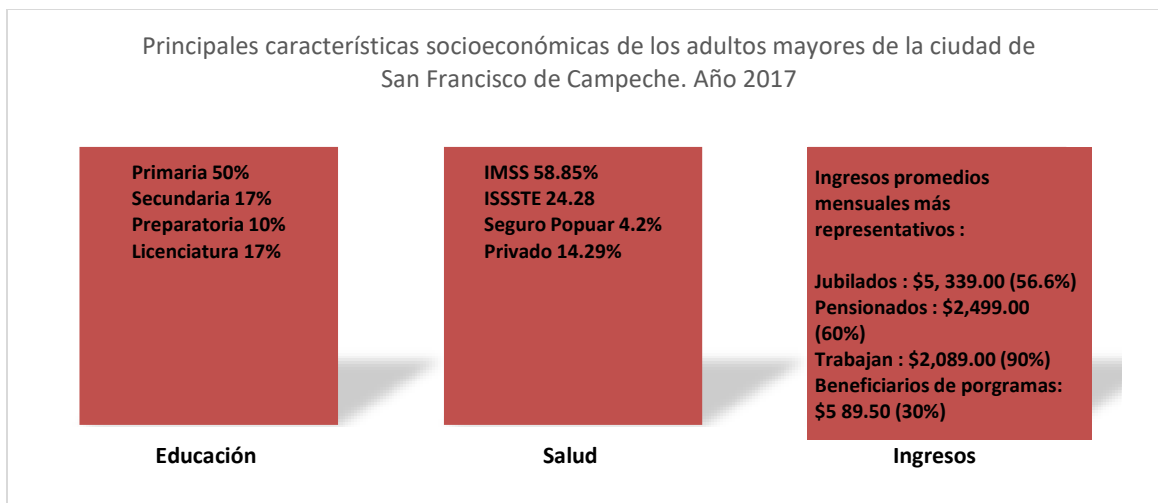
La muestra estaba compuesta por 70 adultos mayores de más de 60 años de edad que viven en la ciudad de San Francisco de Campeche, donde se consideró la misma cantidad de hombres y mujeres, con una edad media de 71.95 años, en un rango de edad de 65 a 88 años, predominando la edad de 65 años en ambos sexos, alcanzando el 60% de los adultos mayores que tienen más de 64.99 y menos de 69.59 años. El estado civil predominante es casado/a, con el 50% del total, donde es mayor el número de hombres que de mujeres, le sigue el porcentaje de personas viudas con el 41.4%, predominando las mujeres (18) en esta situación y finalmente con porcentajes menores al 10% están las personas divorciada/os (7.1%) y solteras (1.4%). Este comportamiento nos indica que los adultos mayores aún tienen una concepción tradicional de la estructura familiar, al permanecer casada/o y viuda/o en esta etapa de la vida, se observó también que con el paso del tiempo la tendencia será a aumentar la viudez especialmente en las mujeres por tener mayor esperanza de vida.

En relación al nivel de escolaridad el 50% de la muestra cuenta con estudios de primaria, seguido de las personas que tienen estudios de secundaria y licenciatura ambos con el 17% y con un menor porcentaje las personas con preparatoria (10%), en cuanto a las personas que no tienen estudios alcanzo tan sólo un 5%. Dichos resultados suponen que la mayoría de los adultos mayores han recibido educación básica y en este sentido adquirido conocimientos que les permiten aprovechar las oportunidades que les ofrece las instituciones públicas para continuar con su desarrollo personal y social, integrándose productivamente a la sociedad y estableciendo interrelaciones familiares y sociales indispensables para la salud mental, así como estar consciente de sus derechos como personas.

En materia de salud, el 85.71% de la muestra recibe atención médica de una Institución de Salud, encontrándose el 58.85% en el IMSS, el 24.28% en el ISSSTE, y el 4.2% en el seguro popular, el resto acude al médico particular. Las enfermedades con mayor prevalencia es la diabetes y se observó otras tales como la presión alta, artritis, tiroides, corazón, ácido úrico, próstata, glaucoma, riñón, asma y purpura trombocitopenia (62.9% del total de los adultos mayores están enfermos)

Con respecto a la situación económica, se observó que el 77.14%, de los adultos mayores de la Ciudad de San Francisco de Campeche percibe un ingreso, por estar jubilados (32.85%), pensionados (32.85%), estar trabajando (24.28%) o recibir apoyo de un programa de gobierno (18.57%), en estos dos últimos grupos se encontró 4 jubilados y 10 pensionados distribuidos de manera proporcional en cada grupo. Los adultos mayores que trabajan se dedican a la investigación, a la docencia, a la música, se desempeñan como radiólogo, comerciantes, asistente, cerrillos, repostería y guardias de seguridad; en el DIF municipal de Campeche, en la Universidad Autónoma de Campeche, en ferreterías y en negocios propios.

Los adultos mayores jubilados reciben ingresos en un rango que va de los \$2,600.00 a \$30,000.00, donde el 56% percibe ingresos promedios de \$5,339.00, que se obtuvo de un intervalo de ingresos mayores a \$2,599.00 y menores de \$8,079.00, seguidos de los pensionados cuyos ingresos se mueven en un rango de \$1,000.00 a \$16,000.00, en este grupo el 60% de las personas perciben ingresos promedios de \$2499.00, cuyos ingresos son mayores a \$999.00 y menores a \$3,999.00, como se puede apreciar los jubilados obtienen relativamente el doble de ingresos en comparación con los pensionados. Con respecto a los adultos mayores que trabajan los ingresos están en un rango que va de los \$100.00 a los \$20,000.00, del cual el 90% de los adultos mayores están ganando más de \$99.00 y menos de \$4,079, obteniendo un ingreso promedio de \$2,089 en este intervalo de ingresos. Finalmente los que obtienen ingresos de los programas del gobierno (Pensión para adultos mayores, prospera y becas de empleo estatales), se encuentran en un rango de \$1,000 a 1,250.00, donde la variación del ingreso promedio no es significativo, sin embargo se puede señalar que el 30% de los beneficiarios reciben un ingreso promedio de \$589.5 de un intervalo de ingreso mayor a \$577.00 y menor a \$602.00, como se muestra en la gráfica 1.

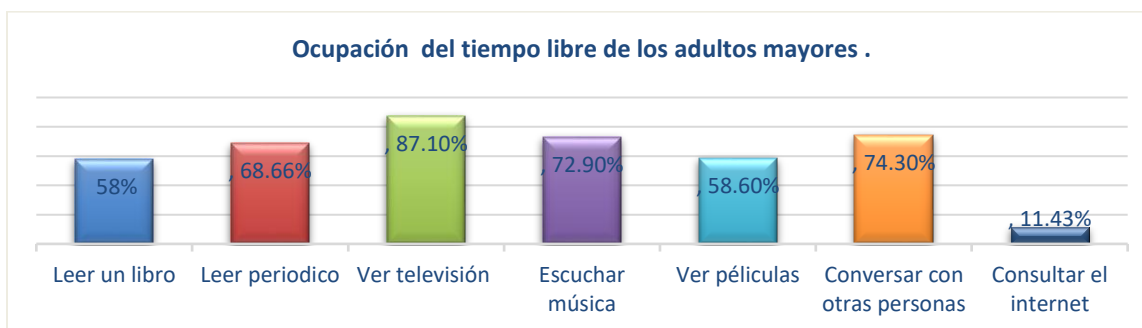


Gráfica 1. Principales características socioeconómicas de los adultos mayores de la ciudad de San Francisco de Campeche. Año 2017

En la parte de los gastos que realizan los adultos mayores de la muestra, se consideró los rubros que más impactan en su bienestar, observándose en primer lugar los ingresos que destinan a la alimentación cuyo rango va de los \$100.00 a los \$6,000.00 mensuales, cuyo comportamiento por nivel no presenta variaciones significativas, ya que el 32% de los adultos mayores gastan en alimentos más de \$1,240.90 hasta menos de \$2,430.00, seguidos del 26% que gasta más de \$49.00 y menos de \$1,239.00 y más de \$2,431.00 y menos de \$3,621.90. En relación a los gastos en transporte el rango registrado fue de \$28.00 a \$4,000.00, donde el 56% de los adultos mayores gastan más de \$27 y menos de \$821.40. El ingreso destinado al rubro de vestido se encontró que sólo 14 adultos realizan este gasto, en un rango que va de los \$100.00 a los \$1,500.00, no encontrándose una variación significativa en el comportamiento de los rangos de los niveles de gastos en este rubro (29% y 21%). En lo que respecta al gasto en medicamentos se registró que 17 adultos mayores (el 38.63% de un total de 44 enfermos) gastan mensualmente entre \$100.00 y \$5,000.00, siendo el 70% de los adultos mayores los que gastan más de \$99.90 y menos de 1,079.90.

En el aspecto social, el 96.6% de los adultos mayores se desarrollan en un ambiente equitativo, los datos arrojaron que tan solo el 8.6% ha sido discriminado por su edad al hacer uso de servicio de transporte público; ninguno por su sexo, discapacidad, religión o posición política. Asimismo este sector de la población muestra cambios en su estilo de vida, hasta hace unas décadas los adultos mayores al retirarse del ámbito laboral o quedar viuda/o, les cambiaba su ritmo de vida, permaneciendo el mayor tiempo de su vida en casa, con familiares o a solas, con pocas o ninguna amistad. De acuerdo a los resultados de la muestra el 79% de los adultos mayores se reúne más de una vez al mes con su familia y un 12.3% en este mismo tiempo con amistades

En su tiempo libre los adultos mayores se dedica en primer lugar a ver la televisión, seguido de escuchar música, conversar con otras personas, leer el periódico, ver películas, leer un libro (la mayoría la biblia), y en último lugar consultar el internet a pesar del que el 32.86% tiene servicio de internet en casa, como se muestra en la gráfica 2.



Gráfica 2. Ocupación del tiempo libre de los adultos mayores.

El 95.7% manifestó que no asiste a ningún grupo de autoayuda, sin embargo durante la recolección de datos se entrevistaron al 40% en grupos de autoayuda (INAPAM y estancias de adultos mayores), en los cuales se ofrecen actividades recreativas y culturales, por lo que se deduce más bien que no tienen claro que es un grupo de autoayuda.

En cuanto a la seguridad y asistencia en caso de una emergencia, el 21.42% de los entrevistados cuentan con más de 5 familiares, seguido de un 20% que cuenta con un familiar, el 17% con dos y cuatro familiares, el 11.42 con tres, el 10% con cinco y solo el 2.8% no cuenta con ningún familiar.

En lo referente a la vivienda donde habitan los adultos mayores de la muestra, se encontró que el 82.85% tiene casa propia, el 10% vive en una casa prestada y el 5.7% renta una vivienda, donde 28 hombres y 18 mujeres son jefes de familia.

## CONCLUSION

El aumento de la población de 60 años y más, sin duda implica un gran reto en materia de bienestar, sin embargo y de acuerdo a la teoría y a los resultados de la investigación se puede concluir que los adultos mayores de la Ciudad de San Francisco de Campeche han empezado a desarrollar capacidades para enfrentar esta etapa de la vida, ya que el 77.14% del total de la muestra recibe un ingreso que le permite satisfacer sus necesidades básicas, asimismo por contar protección y seguridad por parte de la familia y las instituciones, y en especial la prestación de servicios de salud, de esparcimiento y recreación, los cuales les permiten desarrollar funcionamientos tales como estar saludables, estar protegidos, evitar enfermedades, leer y escribir, trasladarse de un lugar a otro, ser respetado por otros, obtener un empleo y elegir a sus representantes.

## Referencias

- Mason A. y Lee R. (2011). El envejecimiento de la Población y la Economía Generacional: Resultados principales. Capítulo 1 del libro Population Aging and the Generational Economy: A Global Perspective. Colección Documentos de proyectos de la CEPAL. Santiago de Chile.
- De la Torre, R. (2011) Medición del Bienestar y Progreso social: una perspectiva de desarrollo humano . Vol.2 Núm 1 enero-abril 2011. INEGI. Realidad, Datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía. [www.inegi.org.mx/RDE/rde\\_02/doctos/rde\\_02\\_art2.pdf](http://www.inegi.org.mx/RDE/rde_02/doctos/rde_02_art2.pdf). 30 de mayo 2017.
- Bedoya, C. (2010). Amartya Sen y el desarrollo humano. Vol. 8, Núm 13 (2010). Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia . Revista Memorias. Indb 281. p-ISSN 0124-4361.
- García, J. (2012). "Hacia un modelo de bienestar del envejecimiento en México: resignificando los derechos humanos, el sistema de cuidados y la política pública". México. Coordinado por García Ramírez. Universidad Estatal del Valle de Toluca.
- Sánchez P. (2012). "Economía y Envejecimiento: un modelo de investigación para los estudios gerontológicos". México. Coordinado por García Ramírez. Universidad Estatal del Valle de Toluca.
- Flasha, M. (2012). "Perspectivas sobre las relaciones intergeneracionales y el envejecimiento en la Unión Europea". México. Coordinado por García Ramírez. Universidad Estatal del Valle de Toluca.
- Migoni, C. (2012). "La biogerontología en acción: desafíos y propuestas teóricas". México. Coordinado por García Ramírez. Universidad Estatal del Valle de Toluca.

# Construcción de un prototipo de concentrador solar

Daniel E. Dada Ríos<sup>1</sup>, Leonardo Islas Cruces<sup>2</sup>, Angelina González Rosas<sup>3</sup>

**Resumen – Dentro de las variantes de las energías renovables se encuentra la energía térmica o energía termosolar como una forma de utilizar la energía que proviene del sol para transformarla en calor y transportarla de la manera más eficiente y económica posible, para la cocción de alimentos o para la generación de agua caliente para el uso doméstico y en calefacción. Aun cuando existen varios tipos de colectores solares térmicos y tengan el mismo principio, sus características son diferentes dependiendo del uso que se le quiera dar. El presente proyecto se refiere al diseño de un prototipo de concentrador solar con el propósito de analizar su comportamiento y nivel de respuesta para un determinado uso.**

**Palabras clave: Sistema, Energías Térmica, Calentador, Solar.**

## INTRODUCCIÓN

### *Antecedentes*

Desde la antigüedad el hombre ha necesitado de la energía para su desarrollo y supervivencia la cual ha ido empleando de acuerdo a sus necesidades (Roldán, 2008)<sup>1</sup>, aunado a ello el crecimiento poblacional también ha influido en la degradación del medio ambiente.

La energía solar, es la energía obtenida directamente del sol, la radiación solar que incide sobre la tierra puede aprovecharse de dos maneras: transformación de la radiación solar en calor, y transformación de la radiación solar en electricidad, conocida como energía solar fotovoltaica, (Rufes, 2010)<sup>2</sup>.

La energía solar térmica es una fuente de energía renovable inagotable, limpia y se puede aprovechar en el mismo lugar en el que se produce, por tanto es autogestionada, la sostenibilidad energética en el futuro vendrá dada por el uso de este tipo de energía (Méndez et al., 2006)<sup>3</sup>.

La energía solar térmica en el consumo energético mundial aun es escasa, sin embargo existe un creciente interés por este tipo de energía, en la actualidad la capacidad o potencia instalada supera a las de otras renovables con altos índices de desarrollo (Rufes, 2010)<sup>2</sup>.

### *Sostenibilidad*

Como indica el primer principio de la termodinámica la energía ni se crea ni se destruye, por ello, la utilización de la energía del sol para producir electricidad o calor, no produce cambios sustanciales en el equilibrio de la Tierra (Méndez et al., 2006)<sup>3</sup>.

### *Energía Solar*

El Sol es una estrella que se formó hace aproximadamente 4,650 millones de años y se calcula que aún tiene de vida para generar combustible para otros 5,500 millones de años más; por lo tanto, el Sol es una fuente inagotable de energía (Sachmann, 1993)<sup>4</sup>.

El Sol, es por consiguiente la fuente que provee la energía suficiente para generar todos los tipos de energías alternas que pueden sustituir a las tradicionales, debido entre otras características al enorme rendimiento que posee, la que oscila entre unos cuantos Watts, hasta obtener cientos de Megawatts (Kohler et al., 2010)<sup>5</sup>.

La energía solar directa es la energía del sol sin transformar, que calienta e ilumina, necesita sistemas de captación y de almacenamiento, aprovecha la radiación del sol de diferentes maneras: a) utilización directa – mediante la incorporación de acristalamientos y otros elementos arquitectónicos con elevada masa y capacidad de absorción de energía térmica a la cual se le conoce como energía solar térmica pasiva; b) transformación en calor – es la llamada energía solar térmica consiste en el aprovechamiento de la radiación que proviene del sol para calentar fluidos que circulan por el interior de captadores solares térmicos (para agua caliente sanitaria o dar apoyo a la calefacción, entre

<sup>1</sup> T.S.U. Daniel E. Dada Ríos, Estudiante de la Ingeniería en Energías Renovables del área Electromecánica Industrial, de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, danieldadarios@gmail.com.

<sup>2</sup> T.S.U. Leonardo Islas Cruces, Estudiante de la Ingeniería en Energías Renovables del área Electromecánica Industrial de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, lislascruces@gmail.com.

<sup>3</sup> Mtra. Angelina González Rosas, Profesora de Tiempo Completo del área Electromecánica Industrial, Ingeniería en Energías Renovables de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, angelina\_gora@hotmail.com.

otros); y c) transformación en electricidad – consiste en transformar la radiación solar en electricidad por medio de células fotovoltaicas, la cual se puede utilizar de manera directa, se puede almacenar en baterías e incluso a la red de distribución (Méndez et al., 2006)<sup>3</sup>.

## DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

### Objetivo general

Construir un prototipo de concentrador solar el cual permita realizar un análisis de su comportamiento y determinar el nivel de respuesta para ciertos usos.

### Recurso solar

Alrededor de 1.5 billones de personas en todo el mundo no tienen acceso a la electricidad, y aproximadamente 2600 millones dependen de la madera, paja, carbón o estiércol para cocinar sus comidas diarias (REN21, 2010)<sup>6</sup>, lo que demuestra que la energía barata que es generada por el medio ambiente, es necesaria. Cada año el sol arroja 4 mil veces más energía que la que consumimos por ello el sol es una fuente de energía inagotable, lo cual favorece la creación de nuevas alternativas para el aprovechamiento y conservación de la energía, debido a ello las tecnologías solares tienen gran potencial de aplicación en nuestro país en comparación con otros países con menos insolación. Cada año la superficie de la tierra recibe aproximadamente 1017 Wh de energía solar, el consumo de la energía humana en todo el mundo se estima en  $13 \times 10^{12}$  W/h por año (Scheller, 2010)<sup>7</sup>. Considerando lo anterior y de acuerdo a Tyler Miller (Miller, 2002)<sup>8</sup>, el 99% de la energía utilizada para calentar la tierra y lo que se encuentra dentro de ella proviene directamente del sol, sin esta entrada inagotable de energía solar, la temperatura media de la tierra sería de  $-240$  °C y no existiría la vida tal y como la conocemos, el restante 1% corresponde a la energía comercial.

La transferencia de energía o calor entre dos cuerpos diferentes ya sea por conducción o convección requieren del contacto directo de las moléculas de los cuerpos, y se diferencian en que en la primera no existe movimiento macroscópico de materia mientras que en la segunda sí hay movimiento macroscópico. La transferencia de energía por radiación aumenta con la cuarta potencia de la temperatura ( $T^4$ ), siendo sólo una parte importante a partir de temperaturas superiores a varios miles de grados Kelvin, los tipos de transferencia son: Conducción (mecanismo de transferencia de energía térmica entre dos sistemas basado en el contacto directo de sus partículas sin flujo neto de materia y que tiende a igualar la temperatura medio de ondas); convección (se produce por intermedio de un fluido aire o agua, que transporta el calor entre zonas con diferentes temperaturas, éstos, al calentarse, aumentan de volumen y disminuyen su densidad; radiación (es la propagación de energía en forma de ondas electromagnéticas o partículas subatómicas a través del vacío o de un medio material); irradiancia (es la magnitud utilizada para describir la potencia incidente por unidad de superficie de todo tipo de radiación electromagnética, si una superficie conserva constantes sus propiedades direccionales se denomina superficie *directa*, por el contrario una radiación que tenga igual intensidad en todas direcciones se denomina radiación *difusa*, como la que emite un cuerpo negro (Howell, 1990)<sup>9</sup>.

La radiación solar se distribuye desde el infrarrojo hasta el ultravioleta. La magnitud que mide la radiación solar que llega a la Tierra es la irradiancia, que mide la energía que, por unidad de tiempo y área, alcanza a la Tierra. Su unidad es el  $W/m^2$  (Watts por metro cuadrado) (Howell, 1990)<sup>9</sup>.

### Colector solar

Un colector solar es un dispositivo en el que tiene lugar la transferencia de la energía calorífica solar, estos dispositivos amplifican la intensidad de la radiación solar sobre una superficie absorbente, la temperatura característica máxima que puede alcanzar un cuerpo con la radiación solar es de alrededor de  $90$ °C, usan sistemas especiales con el fin de aumentar la intensidad de la radiación sobre la superficie absorbente y de este modo obtener altas temperaturas. La principal complicación que presentan es la necesidad de un sistema de seguimiento para lograr que el colector esté permanentemente orientado en dirección al Sol. Existen diversos tipos de concentrados solares (cilíndricos, paraboloides, placa y planos), sin embargo solo nos enfocaremos a describir los que podríamos implementar con materiales reciclados.

#### ➤ Desarrollo del prototipo

##### Colector cilíndrico parabólico CCP

Existen muchos campos solares que utilizan esta tecnología como medio de generación de energía térmica y eléctrica, Es por ello que esta tecnología está muy avanzada, la información y exactitud es amplia y detallada.



Los CCP's son captadores concentradores solares de foco lineal, que transforman la radiación solar directa en energía térmica, gracias al calentamiento de un fluido de trabajo que puede llegar hasta los 400 °C en casos muy favorables. Por tanto, están englobados dentro de los colectores solares de media temperatura, en la figura 1, se muestra el tipo de concentrador a realizar, así como los elementos principales del colector, de forma más detallada se definen como:

- **Reflector cilíndrico parabólico:** su misión es la de reflejar y concentrar sobre el receptor la radiación solar directa incidente sobre la superficie, es un espejo curvo que forma en una de sus dimensiones una parábola, de forma que concentra sobre su línea focal toda la radiación reflejada. Entre los materiales usados para la reflexión, se encuentran plásticos recubiertos con películas de plata o aluminio, chapas metálicas, o vidrios sobre los que se depositan una capa de plata junto con un protector de base de cobre y pintura epoxi, siendo este tipo el más usado.
- El tubo de absorción o receptor: es un elemento fundamental en un CCP, pues el rendimiento global del colector depende en gran parte de la calidad termodinámica del absorbente, de un solo tubo o dos tubos concéntricos. En este último caso, el tubo interior es metálico de elevado nivel de absorción (>90%) y de baja emisión (<30%) en el espectro infrarrojo, lo que se traduce en un elevado rendimiento térmico. Por otro lado, el tubo exterior es de cristal y tiene el objetivo de reducir las pérdidas térmicas por convección del tubo metálico, así como de protegerlo frente a las condiciones meteorológicas adversas. Ambos tubos suelen llevar un tratamiento para aumentar la transmisibilidad de la radiación solar, lo que causa un aumento del rendimiento óptico del colector.
- El sistema de seguimiento solar: el seguimiento del sol se hace con el objetivo de aprovechar la mayor parte de horas posibles de luz, de forma que la radiación solar llegue lo más perpendicularmente posible al colector y se mantengan en el foco lineal continuamente. Los CCP's pueden tener seguimiento a dos ejes o a un único eje. Normalmente el seguimiento se realiza a un eje pues mecánicamente es más sencillo, esto implica menos costos y menores pérdidas térmicas por no haber tuberías pasivas. La orientación puede ser Norte-Sur o Este-Oeste. Los mecanismos de accionamiento que mueven al colector pueden ser eléctricos, hidráulicos y mecánicos.

Este tipo de colectores tienen una eficiencia termodinámica muy buena en comparación con otros, y es por ello por lo que se usan en algunos procesos industriales como en la producción de acetona, el procesado de residuos, en la industria láctea, así como en la producción de electricidad (Paredes, 2012)<sup>10</sup>.

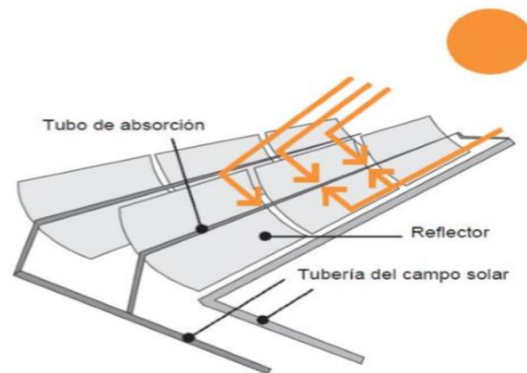


Figura 1. Esquema de un colector cilíndrico parabólico CCP

Fuente: Greenpeace

Una desventajas de este diseño de colector es que sólo hace uso de la radiación directa, siendo incapaz de captar la radiación difusa, por lo que los costos se incrementan, pues es necesario instalar un sistema de seguimiento solar que necesita un aporte secundario de energía, en la figura 2, se muestra el sistema.

#### ➤ Balance energético

Son dos los parámetros básicos de un Colector Cilíndrico Parabólico (CCP - la razón de concentración geométrica).

[C] y el ángulo de aceptación [ $\phi$ ].  $C=4.A/L.\pi.D^2$

Siendo A = área de apertura, L = longitud del colector; D = diámetro del tubo receptor

El ángulo de aceptación es el máximo ángulo que pueden formar dos rayos en un plano transversal a la apertura del colector, de forma que ambos rayos reflejados intercepten al tubo receptor en su reflexión.

Teóricamente, el valor de la razón de concentración está en torno a 220, pero en la práctica se encuentra alrededor de 20. Por otro lado, el ángulo de aceptación de los CCP's actuales es inferior a  $1^\circ$ , lo que se toma como límite para el error máximo que se puede cometer en el sistema de seguimiento solar. Y en cuanto a la temperatura, la temperatura ideal de trabajo se encuentra dentro del rango  $150-400^\circ\text{C}$

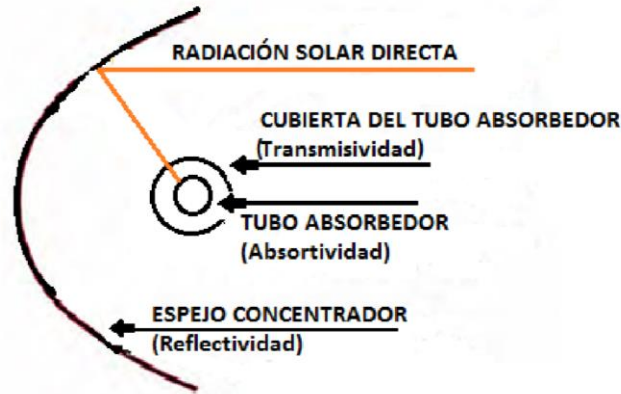


Figura 2. Esquema que muestra la forma de captación de la radiación directa Fuente Fernández-García, 2002

### ➤ Desarrollo del prototipo

Se comenzó por calcular las medidas de la parábola, se graficó mediante el programa GeoGebra, para poder comprobar la posición del foco en la misma, en la figura 3 se observa la gráfica obtenida.

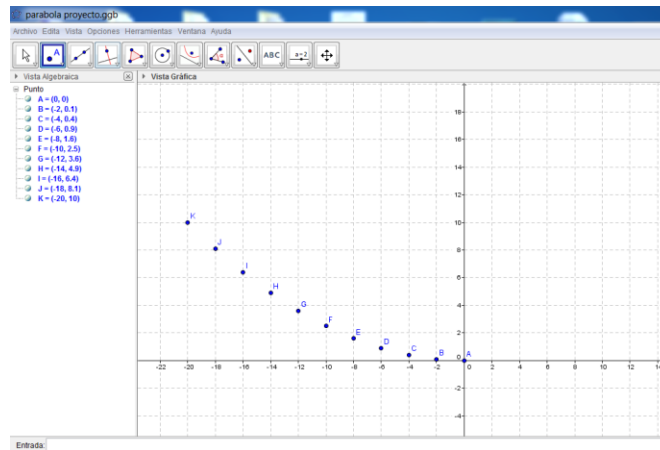


Figura 3. Gráfica de la simulación utilizando el programa GeoGebra.

Una vez comprobada la parábola, se realizó el trazado en hoja milimétrica para ocuparlo como molde. Posteriormente se elaboró el esqueleto de la parábola cilíndrica utilizando el patrón con las medidas obtenidas en los cálculos, se soldó un aro de metal en cada esquina y se formó un marco, al que se soldaron las parábolas que servirán de soporte para la superficie reflejante. Se juntaron dos tubos de metal y se soldaron, se le pusieron 2 tapas y se perforaron 5 agujeros a los que también se le soldaron tubos para las entradas, salidas y respiración. Posteriormente se cortaron 4 tubos cuadrados, 2 para la base del tanque de almacenamiento, y a los 2 restantes se les realizó una perforación a la que se le soldó un tubo con un tornillo para que sirviera de soporte para el tubo colector. Se armó la base con metal y lámina, y se le soldaron las bases para el colector parabólico y el tanque de

almacenamiento. Se cortó un tubo de cobre del tamaño necesario para funcionar como colector (material resistente a altas temperaturas, deformaciones).

Preparación de prototipo para ser pintado, se preparó la superficie de metal del prototipo para pintarla, retirando el óxido y la pintura anterior con una lija y agua, después se pasó una estopa con thinner para quitar la pintura restante y la grasa, se pintaron las diferentes piezas de color negro para lograr que tengan la mayor absorptividad posible y los soportes en color rojo, se instaló la parábola cilíndrica y el tubo colector después se realizaron las conexiones con las mangueras. Se colocó la superficie reflejante en el prototipo, y se ajustó para que coincidiera con el ángulo de la parábola, redireccionando los rayos al tubo ubicado en el foco de la parábola. La figura 4, se muestra el prototipo.



Figura 4. Prototipo instalado y concluido, listo para hacer pruebas



Figura 5. Prototipo concluido

## RESULTADOS

Los materiales utilizados para la elaboración del prototipo: Tubo de cobre  $\frac{3}{4}$  pulgada, manguera de  $\frac{3}{4}$  pulgada, Silicón, abrazaderas metálicas, codos de cobre, pintura color rojo y negro, vinil cromo, lámina metálica, tubular de 2 pulgadas, tubos de acero inoxidable (para tanque de almacenamiento), llave de nariz, tornillos (diferentes medidas), lámina de plástico, soldadura.

### ➤ Calor generado por el Colector Cilíndrico Parabólico (CCP)

Mediante la fórmula  $\text{Calor} = (\text{Masa}) (\text{Calor específico}) (\text{Diferencia de Temperatura})$  fue posible calcular el calor que absorbió el agua.  $Q = M C_e \Delta t$

Donde la masa fue igual al volumen de agua que contenía el CCP pues un  $\text{cm}^3$  de agua equivale a un gramo de agua El calor específico del agua equivale a  $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

La diferencia de temperatura es igual a la temperatura ambiente menos la temperatura alcanzada por el agua contenida en el CCP

Sustituyendo en la fórmula con los datos obtenidos en el CCP

La masa del CCP equivale  $12499.35629\text{g}$

La diferencia de temperatura fue igual a la diferencia entre la temperatura alcanzada por el agua que fue de 50°C y la temperatura ambiente equivalente a 25°C

El calor específico del agua es igual a 1 cal/g°C

$$Q = (12499.35629\text{g})(1 \text{ cal/g}^\circ\text{C})(50^\circ\text{C}-25^\circ\text{C})$$

Dando como resultado 311233.6572calorías o 1303135.323 Jouls

Estos resultados se obtuvieron de las 10 horas a las 14 horas por lo que en un segundo el agua contenida en el CCP absorbe 90.45 Jouls

Tabla 1. Temperaturas obtenidas durante las prácticas

Hora/Día	Jueves	Viernes	Sábado
10:00 AM	24	23	25
2:00 PM	47	40	48
6:00 PM	52	50	54

### CONCLUSIONES

Se ha podido comprobar que este tipo de colector tiene una alta efectividad ya que concentra la mayor parte de los rayos incidentes en un punto focal, permitiendo incrementar la temperatura con mayor rapidez y disminuyendo la dispersión de los rayos hacia el centro, teniendo como resultado un mayor aprovechamiento de la energía calorífica proveniente del sol.

A diferencia de los de tubos al vacío o los de cama plana, éste tipo de colector necesita que la radiación sea directa y estar constantemente ajustándose para que incidan todos los rayos en el centro, lo que ha podido favorecer al rendimiento del prototipo el que la lámina parabólica se pudiera mover sin perder la distancia entre ella y que el tubo se encuentre ubicado en el foco.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <sup>1</sup> Roldan Vinoria José (2008), Fuentes de energía, instalaciones eólicas, Editorial Cengage Learning Paraninfa, España, p6-8, 30-35.
- <sup>2</sup> Rufes Martínez Pedro (2010), Energía Solar Térmica: Técnicas para su aprovechamiento; Colección Nuevas Energías 4; Ediciones Técnicas Marcombo, Barcelona, España, pp. 320.
- <sup>3</sup> Méndez Muñiz Javier María, Cuervo García Rafael (2006), Energía Solar Térmica, ECA Instituto de Tecnología y Formación, Fundación Confemetal, Madrid, España, pp. 507.
- <sup>4</sup> Sackmann, I. Juliana; Boothroyd, Arnold I.; Kraemer, Kathleen E. (1993), «Our Sun. III. Present and Future», *Astrophysical Journal* 418, DOI:10.1086/173407, pp. 457-468.
- <sup>5</sup> Kohler Stephan, Jung Andreas (2010), Energías Renovables, Made in Germany, Editorial, Deutsche Energie-Agentur GmbH, Alemania, pp.1
- <sup>6</sup> RENN21 (2010), *Renewable Energy Policy Network for the 21st Century*, Renewables, Global Status Report, France, Paris, pp.78.
- <sup>7</sup> Scheller H.V., Singh S., Blanch H., Keasling J.D., (2010), Developing new biofuels by overcoming biomass recalcitrance, The Joint Bioenergy Institute (JBEI), Bioenergy Research, pp. 105-107.
- <sup>8</sup> Miller, G. Tyler, (2002), Ciencia Ambiental: Preservemos la Tierra, 5ª. Edición, CENGAGE Learning Editores, Madrid, España, pp. 111-113.
- <sup>9</sup> Howell John R., Buckius Richard O., (1990), Principios de Termodinámica para Ingenieros, Editorial Mc Graw Hill. México, pp. 500.
- <sup>10</sup> Paredes Velasco Carmen (2012), Diseño de captador solar cilíndrico parabólico para aplicaciones rurales en Paraguay, Proyecto Final de Carrera, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas.

# Estrategias tecnológicas de bioconstrucción para el establecimiento de un hotel ecológico en la región turística de Tecolutla Veracruz

Lic. Gladys Yishel Daza Morales<sup>i</sup>, Ing. Anell Aguilar López<sup>ii</sup>,  
Lic. Jael Segura Baltazar<sup>iii</sup> y Dr. José Luis Galván López<sup>iv</sup>

## Resumen

En el presente trabajo, se hará una propuesta y gestión para la promoción de la construcción sostenible de un hotel ecológico, a través de Biotecnologías, Bioarquitectura, Energía renovable, sistema de tratamientos en aguas residuales, uso de equipo para el manejo doméstico de basura, optimización de residuos sólidos para su reutilización, manejo de áreas verdes domésticas, entre otros. El principal objetivo de la bioconstrucción es obtener el menor impacto ambiental, es por ello que se realiza esta propuesta para la construcción de un Hotel Ecológico en el Municipio de Tecolutla ya que el lugar brinda un hermosos paisajes y muchos recursos naturales, esto permite concientizar a la población y coadyuvar en la protección del ambiente, la salud de los usuarios y el balance energético es decir, beneficios sociales, ya que cuenta con gran impacto turístico y recursos naturales como: playas, ríos, sus verdes esteros, manglares, zona Arqueológicas, acuarios y rica gastronomía.

**Palabras clave**— el costo ha sido alto: impacto medio- ambiente, negativo, muerte y destrucción.

## Introducción

En la actualidad la huella ecológica generada por la industria de la construcción es demasiado severa con el ambiente, esto se puede observar en la excesiva contaminación causada por los residuos que genera y el impacto ambiental causado. Motivo por el cual el principal objetivo de la bioconstrucción es obtener el menor impacto ambiental, La transición hacia un desarrollo sustentable es el principal reto del futuro para la humanidad en las primeras décadas del siglo XXI. Una sociedad global que hoy se enfrenta a las consecuencias de un crecimiento acelerado, a la pérdida irremediable de recursos naturales, al deterioro ambiental del planeta y a las graves consecuencias de los cambios en el clima. ¿Y qué es el desarrollo sustentable? Desde la Cumbre de la Tierra, la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo de Río de Janeiro (1992), se ha popularizado este término para referirse al modelo de desarrollo humano que sea capaz de satisfacer todas las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades. La sustentabilidad es hoy una necesidad, un principio que debe integrarse en las políticas, estrategias y actuaciones de los gobiernos, de las sociedades y de las empresas, los verdaderos actores del cambio, de la “revolución verde” hacia un mundo mejor, motivo por el cual a través del presente trabajo, se aporta una estrategia bioarquitectónica para la construcción de un Hotel Ecológico usando la bioconstrucción con la integración de tecnologías limpias para su construcción de forma tal que su objetivo principal sea la conscientes de la preservación del entorno de forma sustentable.

En este sentido, La zona de estudio Tecolutla, es una población prehispánica totonaca que reúne una gran riqueza ecológica, la cual se le denominó "Tecolotlán", que significa lugar de tecolotes o búhos. Sus características biogeográficas son: se localiza en la zona centro del Estado, en las coordenadas 20° 29' latitud norte y 97° 00' longitud oeste a una altura de 10 metros sobre el nivel del mar. Tiene una superficie de 471.31 km<sup>2</sup>, cifra que representa un 0.65% total del Estado. Se encuentra situado en la zona centro del estado, en las estribaciones del río Tecolutla, cercano a su desembocadura en el Golfo. Su clima es cálido-regular, con una temperatura media anual de 23.6 °C y su precipitación pluvial media anual es de 1,494 mm. Además se encuentra dividido por su morfología física y natural en dos zonas hacia la zona sur se encuentra Costa Esmeralda y hacia el norte colindando con la cabecera municipal de Gutiérrez Zamora, la Villa y puerto de Tecolutla; siendo estas playas las más cercanas a la capital del país, recibe al año entre un 62 y 68% de los más de 600 mil turistas, lo que representa cerca del 9.3% de la afluencia total en el Estado (GEVIL, 2013, p. 48). A pesar de estar clasificado por SEDESOL como una zona de atención prioritaria rural ya que de las 207 localidades que conforman el municipio, 205 se califican como rurales, de acuerdo a los parámetros de INEGI, por no exceder los 2,500 habitantes.

Con este entorno, el ecoturismo se ha convertido en la primera industria global que no conoce de fronteras. Millones y millones de viajeros acuden hoy al reclamo de estos destinos por todo el planeta, generando una gran riqueza para muchas zonas y países, el Municipio de Tecolutla queda dentro de estos parámetros de servicios ambientales, siendo para sus habitantes una de sus principales fuentes de ingresos, motor de su desarrollo. El crecimiento y diversificación de la industria del turismo ha dado lugar a la aparición de nuevas modalidades turísticas, destinos y alojamientos que

persiguen atraer a los viajeros por su comodidad y sorpresa paisajística como una oferta ecoturística atractiva, de calidad, con experiencias enriquecedoras de un estilo de calidad de vida. Y todas ellas deben ser sustentables. Todo ello enmarcado desde 1993, por la Organización Mundial del Turismo (WTO) la cual define el turismo sustentable como un modelo de desarrollo turístico que satisfaga las necesidades de los turistas y de las regiones receptoras. Como una verdadera revolución del turismo, además de la facilidad que hoy tenemos para viajar a casi todos los rincones del planeta y acordes con el desarrollo tecnológico de los pueblos, es decir, el cambio hacia una hotelería ambiental socialmente responsable. Por ello, las autoridades, los gestores y las empresas implicados en el desarrollo de la industria de la hospitalidad deben adoptar estrategias como las que se aportan en el presente trabajo, actitudes y comportamientos responsables con su entorno, asegurando su preservación como un atractivo más de la oferta turística. De un lado, las autoridades y los gestores e investigadores deben tener en cuenta la sustentabilidad como eje fundamental de la planificación, diseño y gestión de la actividad turística. Y de otro, las empresas turísticas y hoteleras deben tomar en consideración la importancia de llevar a cabo prácticas amigables con el medio ambiente y responsables con la comunidad social.

## METODOLOGÍA

La investigación documental consultada aportó estrategias biotecnológicas que permitieron identificar materiales y diseñar estructuras, para evitar que suceda lo que hasta ahora con los métodos tradicionales de la construcción, es decir, lo que ha sucedido a través de los años con las actividades del hombre destruyendo el ecosistema, el hábitat, y en general el medio ambiente. Lo anterior en la actualidad ha traído muchas consecuencias afectaciones a nuestro entorno, y hasta hace poco el hombre ha pensado en crear cosas que protejan el medio ambiente debido a que a la fecha la degradación de la naturaleza es una constante que va en avance debido a nuestro desordenado estilo de vida. A continuación se describen algunas estrategias tecnológicas para lograr un desarrollo sustentable, estas son (5-9):

1. Suprimir el uso de Clorofluorocarbono (CFC), para evitar y prevenir la destrucción de la capa de ozono
  2. Reciclar desperdicios, que sirven para la reutilización y construir nuevos objetos.
  3. Reducir el uso de combustibles fósiles, y sustituirlos.
  4. Cambiar a tecnologías más eficientes y limpias, con minimización de consumo de energía y de otros recursos naturales y no contaminantes
  5. Conservar las tecnologías tradicionales que son de poca contaminación
- “Un manejo sustentable de los recursos permite salir de la pobreza y una producción limpia permite hacer manejo sustentable de los recursos” (5).

## Impactos ambientales del turismo

El modelo de desarrollo turístico puede interactuar con mucha fuerza sobre el entorno ambiental, en particular en las áreas rurales y naturales, Los principales efectos adversos sobre el medio ambiente que puede causar el desarrollo del turismo y la consiguiente afluencia de visitantes son (9):

- Los impactos sobre el medio derivado de las nuevas construcciones e infraestructuras turísticas, en particular las alteraciones del paisaje.
- El incremento en la demanda de recursos básicos, como el agua y la energía, lo que puede llevar a sobrecargas en los suministros básicos o al agotamiento y contaminación de manantiales y acuíferos.
- El aumento en la generación de residuos de todo tipo y las dificultades para su correcta gestión y tratamiento.

## Ambiente y Desarrollo.

El Artículo 4º. De la Constitución mexicana fue adicionada con un párrafo quinto (*Diario oficial del 28 de junio de 1999*), el cual dice: “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”.

## Los retos de una Industria Hotelera Eco-responsable:

- Ofrecer una imagen ecológica a los clientes y turistas del destino de Tecoluitla
- Asegurar el cumplimiento de la regulaciones aplicables
- Mejorar la gestión y el control de costos: ahorro de recursos

- Diferenciar y posicionar nuestra imagen de marca como sustentable en el mercado turístico Nacional e Internacional.
- Facilitar la Innovación y el marketing de la oferta hotelera sustentable

### **La generación de Energía Limpia**

El ahorro y la eficiencia energética son una oportunidad para la reducción de costos. El consumo energético de un hotel se reparte casi al 50% entre los usos térmicos y los eléctricos. El 70% del consumo medio lo suponen la climatización y la iluminación. No obstante, la cifra de consumo real en un alojamiento es muy variable y dependerá de muchos factores, como pueden ser su categoría hotelera, la localización, los equipos de climatización (calefacción y aire acondicionado), las cocinas, el agua caliente sanitaria, para cuya generación se requiere un elevado aporte de energía térmica, y la iluminación de habitaciones, exteriores y zonas comunes etc.

### **Medidas de Eficiencia Energética**

La iluminación de las instalaciones hoteleras representa el mayor consumo eléctrico y tiene una gran influencia en el consumo energético total del hotel, aproximadamente un 15% del total y casi un 40% de la electricidad. Sólo con la utilización de luminarias de bajo consumo, el aprovechamiento de la luz natural y el empleo de sistemas de control para reducir hasta el 30-50% del consumo eléctrico en un hotel. El consumo energético del alumbrado dependerá de la eficiencia de los diferentes componentes del sistema (lámparas, luminarias y balastos), de la manera en que se utilizan, de la disponibilidad de luz natural y del mantenimiento de las instalaciones.

El ahorro energético en iluminación no debe estar reñido con el confort si los sistemas de iluminación del hotel proporcionan el nivel luminoso adecuado para cada actividad, creando un ambiente agradable y dando sensación de confort luminoso.

- Analice las necesidades lumínicas del hotel, adecuando el nivel de iluminación de cada espacio.
- Programe un mantenimiento adecuado de los sistemas de iluminación y limpie las lámparas y luminarias con regularidad.
- Sustituya progresivamente las bombillas incandescentes por lámparas fluorescentes compactas de bajo consumo o, mejor aún, por la innovación ecológica de los LED.
- Las bombillas de bajo consumo ahorran hasta un 80% de energía respecto a las incandescentes, con hasta 8.000 horas de vida, 50 veces más que una lámpara tradicional.

¿Sabía que sustituir dos bombillas de 100 W por otras de bajo consumo de 20 W evita la emisión a la atmósfera de una tonelada de CO<sub>2</sub> durante la vida útil de las lámparas?

Las bombillas LED consumen el 92% menos que las bombillas comunes y un 30% menos que las fluorescentes de bajo consumo y duran como mínimo 25 años, por lo que las sustituirá con mucha menos frecuencia que a las otras. Suponen una inversión que durará años. Además, no utilizan sustancias peligrosas, lo que las hace seguras para su uso y fáciles de desechar.

### **Energías renovables y limpias para el turismo**

Los hoteles requieren una alta demanda de energía para satisfacer las necesidades de confort de los clientes. Tradicionalmente, esta demanda se ha cubierto mediante el consumo de electricidad o de combustibles fósiles, como gasóleo o gases licuados. Sin embargo, hoy en día es técnicamente posible recurrir a las nuevas fuentes de energía renovable para cubrir, al menos en parte, estos consumos. A pesar de implicar una inversión elevada, son una alternativa ventajosa sobre todo en zonas aisladas, donde el costo de energía convencional es más elevado. La utilización del sol y la biomasa (e incluso en algunos casos del viento o el agua) para generar energía en los alojamientos turísticos es una práctica cada vez más extendida en el sector hotelero, como así lo atestiguan las numerosas y exitosas experiencias llevadas a cabo para el uso de renovables, tanto por grandes hoteles urbanos como por pequeños alojamientos rurales.

## **El tratamiento de Agua**

Pero el consumo desmesurado de agua por el hombre, los cambios en el clima y la contaminación de acuíferos, ríos, mares y océanos, alteran el ciclo del agua y reducen la disponibilidad y el acceso a este recurso básico. Por eso, todos debemos concientizarnos de su valor para hacer un uso responsable y reducir la contaminación que tanto puede afectar a nuestros recursos turísticos. Desde siempre, el agua de nuestro planeta se ha ido regenerando en un ciclo incesante. Evaporándose de mares y océanos, convirtiéndose en nubes que, llevadas por el viento, precipitan sobre la tierra en forma de nieve, lluvias, granizo, escarcha o rocío... para formar glaciares y lagos, originar manantiales, volver a la mar a través de los ríos, filtrarse al suelo en acuíferos... El maravilloso y vital ciclo del agua.

## **Uso responsable del agua: ahorro y eco eficiencia**

La reducción del uso de agua puede resolverse de una manera barata y ecológica mediante medidas de ahorro y eco eficiencia, analizando la situación de partida, siguiendo el consumo y comparándolo con datos de instalaciones similares. Instale una red efectiva de contadores de agua. La instalación de contadores individuales en áreas concretas (habitaciones, aseos, cocinas) no supone un costo elevado y garantiza un conocimiento exacto de la realidad del consumo. Actualmente existen contadores inteligentes que permiten realizar una medición automática de los consumos e integrar todos los valores históricos, incrementando todavía más la eficacia en el control del consumo de agua.

## **Agua justa y de calidad en las habitaciones**

Las duchas y el uso de los baños por los clientes es la principal causa de consumo de agua para la mayoría de los hoteles, pudiendo generar grandes volúmenes de aguas grises.

- Instale artefactos eficientes: aireadores, perlizadores, grifos de botón, restrictores del flujo de agua, limitadores de presión, etc. Existen infinidad de posibilidades en el mercado.
- Instale inodoros con doble descarga, de bajo flujo o estudie la posibilidad de añadir un dispositivo de desplazamiento a las cisternas del inodoro.
- Considere la posibilidad de captación de aguas pluviales para su uso en duchas, lavatorios o inodoros.
- Anime a los huéspedes a adoptar hábitos más eficientes en el uso del agua mediante mensajes en los principales puntos consumidores de agua con información específica para ese uso en concreto

Una fuga sin reparar de 3 gotas por segundo equivale a una pérdida de 100 litros cada día. Un grifo o una ducha que gotea puede perder más de 2 litros por hora, 5 baldes de agua al día. Un pequeño flujo de agua de la cisterna puede perder 25.000 litros al año.

## **Eco-gestión hotelera**

Más allá de implementar buenas prácticas ambientales y responsables, como las expuestas en los anteriores capítulos, un hotel debe plantearse avanzar de forma planificada y sistemática en una eco-gestión sustentable. Existen numerosos programas en el mundo que avalan la sustentabilidad o la gestión ambiental de las empresas y destinos turísticos.

No obstante, de todos ellos sin duda son los Sistemas de Gestión de la Calidad, la Seguridad y el Ambiente cuyos requisitos establece la Norma Argentina IRAM-SECTUR 42200, o los Sistemas de Gestión Ambiental certificables según la Norma Internacional ISO 14001, además de las distintas y numerosas ecoetiquetas aplicables al sector de la construcción.

## **Sistemas de gestión ambiental**

En hoteles Diseñados inicialmente como un instrumento de gestión para la industria, los Sistemas de Gestión Ambiental son en la actualidad una herramienta utilizada por muchas organizaciones hoteleras de todo el mundo para la mejora continua de su comportamiento hacia el ambiente. Los Sistemas de Gestión Ambiental facilitan la prevención y el control de los impactos de las actividades y servicios de un hotel.



## La Norma ISO 14001

Por su parte, y con unos lineamientos más exigentes de eco-gestión, la Norma ISO 14001 Sistemas de gestión ambiental constituye el estándar internacional más reconocido a la hora de implantar y certificar un sistema de gestión ambiental. Esta norma es la pieza central de la serie de normas internacionales 14000 y contiene los requisitos de un sistema de gestión ambiental.

### El eco-etiquetado en la hotelería

El eco etiquetado es un instrumento de carácter voluntario que está alcanzando un gran interés en el sector turístico, al existir numerosos programas específicos de eco etiquetas que avalan la calidad ambiental de hoteles y otros alojamientos, empresas del sector, destinos turísticos, etc.

Las eco etiquetas turísticas pueden ayudar a las empresas del sector a identificar puntos críticos y áreas de mejora, agilizar la implementación de soluciones de gestión ambiental ecoeficientes basadas en medidas de ahorro y tecnologías limpias, garantizando una información fiable sobre el desempeño ambiental para los potenciales usuarios y turistas.

Como instrumento de gestión aplicable a la hotelería, las ecoetiquetas servirían para:

- Facilitar la información, la capacidad de selección y el criterio objetivo de los clientes a la hora de optar por un alojamiento que les ofrezca garantías de calidad ambiental.
- Favorecer y mejorar la gestión ambiental y la calidad de los servicios en los hoteles y otras empresas turísticas, reduciendo su impacto ambiental, para tener más capacidad de atracción de turistas, huéspedes y clientes corporativos.

Una etiqueta ecológica en un hotel hará saber a sus potenciales clientes que:

- el consumo de agua y energía es limitado
- se reduce la producción de residuos
- se favorece el uso de fuentes de energía, recursos renovables y sustancias menos peligrosas para el ambiente
- se fomenta la educación y la comunicación sobre temas ambientales.

## RESULTADOS

De las estrategias tecnológicas de bioconstrucción que se describieron anteriormente y que en base a experiencias plasmadas por otros investigadores en otros países (Figura 1-6) se puede observar que son factibles y funcionales al integrarse en la construcción de hoteles haciéndolos ecológicamente sustentables por lo que significa el ahorro de energía, del agua, de los materiales de construcción y la convivencia ecológica con el entorno; son una muestra fiel de que la bioconstrucción es funcional con estructuras materiales amigables con el ambiente además de generar ahorros cuantioso (5).



Figuras 1-6 Diseño de estructuras biotecnológicas en construcción de hoteles

## CONCLUSIONES

Con base en los resultados que se citan anteriormente, se puede concluir que:

- 1). Las estructuras biotecnológicas se generan un ahorro de consumo en recursos naturales vitales como el agua, energía y espacios verdes.
- 2). Estas estructuras se pueden introducir a los sistemas de construcción convencionales para el fomento de una cultura ecológica en este sector.
- 3). La gestión y promoción de diseño de un hotel ecológico es una propuesta de bioconstrucción eficiente para la industria hotelera hacia un desarrollo sustentable y la promoción de ecoturismo y aprovechamiento de los recursos naturales de la Región.

## BIBLIOGRAFIA

1. Ayuso, S. & Fullana, P. Rubes Editorial. 2002. Turismo Sustentable.
2. Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia de Catalunya y Ministerio de Medio Ambiente de España. 2006. Buenas prácticas ambientales en los hoteles.
3. Comunidad de Madrid, 2006. Guía práctica para la gestión medioambiental en hoteles.
4. International Tourism Partnership, ITP. 2011. El Camino Verde. Estándares mínimos de un hotel sustentable.
5. Rainforest Alliance, 2005. Buenas prácticas para el turismo sustentable.
6. Rainforest Alliance. 2005. Juego de herramientas para desarrollar y promover turismo sustentable en América Latina.
7. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2011. Guía práctica de buenas prácticas. Gestión de las cuestiones ambientales y sociales en el sector del alojamiento. Tour Operators' Initiative.
8. Secretaría de Turismo de la Nación. 2011. Directrices de Gestión Medio Ambiental para Municipios y Prestadores Turísticos.
9. Tourism Partnership. 2010. Environmental Management for Hotels. The industry guide to sustainable operation. The International Business Leaders Forum.

## Simulación de un modelo de CVO para la MiPyme

M.A. Laura Angélica Décaro Santiago<sup>1</sup> D. en C. María Guadalupe Soriano Hernández<sup>2</sup>  
M. A. Juana Gabriela Soriano Hernández<sup>3</sup> D. en E. Raymundo Ocaña Delgado<sup>4</sup>

**Resumen-** Los modelos de ciclo de vida organizacional CVO nacieron desde los años 60's del siglo pasado, sin embargo han emanado críticas respecto a dichas propuestas, entre las que destacan: determinar el nivel de evolución en función únicamente de términos cuantitativos, como el volumen de ventas, número de empleados, activos, entre otros; determinar que las empresas deben pasar por todas las etapas o morir en el proceso; y finalmente, la falta de detalle en las primeras etapas de vida. Respecto a este último punto, es necesario diseñar modelos que presenten con lupa de detalle lo que sucede en los primeros peldaños, pues generalmente la micro, pequeña y mediana empresa MiPyme se ubica en estas fases.

Así bien, el objetivo de este documento es describir los avances de la propuesta de un modelo de ciclo de vida organizacional para la MiPyme mexicana, determinando escenarios de evolución a partir de seis etapas de vida: existencia, sobrevivencia, éxito pasivo, éxito proactivo, juventud y madurez. Cabe destacar que se retoma la lógica difusa para comprender la clasificación en términos no absolutos, tomando en consideración cinco variables que explican el nivel de evolución.

**Palabras clave-** MiPyme, etapas de vida, modelo de ciclo de vida organizacional, lógica difusa.

### Introducción

Los modelos de CVO aparecieron desde los años 60's del siglo pasado, Levie y Lichtenstein (2008) publicaron la historia de modelos relacionados con el ciclo de vida de la empresa durante el periodo 1962-2006, identificándose así 104 propuestas. Sin embargo diversas son las razones por las que se hace una nueva propuesta, pues a pesar de la existencia de una gran cantidad, no existe evidencia de un modelo aplicado a la Mipyme en el contexto mexicano; y, la evidencia de la aplicación de modelos extranjeros de CVO en México es muy limitada; por ejemplo en 2011, se publicó un trabajo de investigación sobre las causas de sobrevivencia de las PyME en el estado de Coahuila, y aunque de manera valiosa se identificaron las etapas de desarrollo de manera general, no se precisó el modelo utilizado; y al final del reporte no se muestra con claridad cómo se realizó dicha clasificación (Molina, Armenteros, Medina, Barquero y Espinoza, 2011).

Por otro lado, existen diversas críticas respecto a los modelos ya propuestos, críticas expuestas por Churchill y Lewis (1983):

1. Se limitan a establecer que una empresa debe crecer y pasar por todas las etapas o morir en el intento.
2. No logran captar la importancia de las etapas tempranas de origen o crecimiento.
3. Se limitan a determinar el tamaño de las ventas anuales o del número de empleados, e ignoran otros factores.

Así bien, a partir de un proyecto macro, con diversas etapas de investigación, se diseñó un modelo de ciclo de vida organizacional. Una de las fases es la determinación de diferentes combinaciones de escenarios que permite clasificar a la MiPyme a lo largo de dicho mapa.

<sup>1</sup> Tiempo completo del CU UAEM Zumpango, Estado de México. [ladecaros@uaemex.mx](mailto:ladecaros@uaemex.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Tiempo completo del CU UAEM Zumpango, Estado de México [mgsorianoh@uaemex.mx](mailto:mgsorianoh@uaemex.mx)

<sup>3</sup> Tiempo completo del CU UAEM Zumpango, Estado de México. [jgsorianoh@uaemex.mx](mailto:jgsorianoh@uaemex.mx)

<sup>4</sup> Tiempo completo del CU UAEM Zumpango, Estado de México [rocañad@uaemex.mx](mailto:rocañad@uaemex.mx)

Por lo tanto, el objetivo del presente documento es describir las posibles combinaciones de variables que determinan las escenas que se ajustan a una de las seis etapas propuesta del modelo de ciclo de vida de la MiPyme.

### **Descripción del método**

Tipo de investigación descriptiva – explicativa, toda vez que se describe el proceso de obtención de un modelo de ciclo de vida organizacional y cómo esta propuesta puede explicar el nivel de evolución a partir de cinco variables distribuidas en seis etapas, retomando los conjuntos difusos, pues la complejidad de una empresa no le permite clasificarla de manera absoluta en una etapa, aunque si se puede identificar un mayor nivel de pertenencia a un conjunto determinado, es decir una etapa.

### **La Mipyme de México**

La MiPyme representa la columna vertebral económica de México. Promexico indica que estas representan el 99.8% de empresas, que generan 72% del empleo, y el 52% del producto interno bruto ((INEGI, 2009).

Una característica relevante de la MiPyme mexicana es que su estructura es de tipo familiar, por lo que sus necesidades de dirección y administración son diferentes a las de un negocio “tradicional” (CIPI, 2003, s. p.). Una de las diferencias es que la empresa tradicional busca el rendimiento y el crecimiento de la unidad económica; mientras que la pequeña empresa busca un sustento y el complemento del ingreso familiar. La dinámica que ha caracterizado a esta pequeñas empresas es la subsistencia, debido a que en su mayoría nacen de la necesidad del autoempleo, y van viviendo al día de sus ingresos (Rodríguez, 2002; Entreprenur, 2010). Dicha subsistencia se basada en la experiencia y no en el conocimiento.

Además, un mercado geográficamente limitado es también parte de las características de estas unidades económicas, ya que comercializan de manera regional, pues 65% de su demanda se establece en un radio menor a 100 kilómetros (CIPI, 2003), característica que tanto Robles y Alcerrecas (citados por Espinosa, 2011) como Rodríguez (2002) confirman. Este último autor menciona el perfil general del dirigente de la pequeña y mediana empresa que gestiona con procedimientos administrativos personalizados, da vigilancia estrecha en las operaciones y toma decisiones de manera centralizada.

Rodríguez (2002) señala que las características del empresario inciden en las características de la empresa. Asimismo la Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL (2013) establece que la interacción entre el ambiente y las condiciones del dueño, como la educación, la edad, la experiencia y el liderazgo son determinantes en el futuro de estas empresas. Rodríguez concluye que las características de la empresa dependen de las características del empresario, y que la falta de conocimientos técnicos sobre la administración genera graves problemas en la MiPyme.

Estadísticamente el pronóstico de vida no es alentador, pues 75% de las empresas “infantes” mueren o se disuelven en menos de dos años (Hernández y Alba, 2007, citados por Espinosa 2011). De hecho, el Banco Interamericano de Desarrollo explica que “muchas de estas empresas siguen siendo pequeñas, no logran penetrar en los mercados exportadores, enfrentan costos de transacción más altos que las empresas de mayor tamaño, crecen muy lento y tienen altas tasas de fracaso en sus actividades comerciales” (Banco Interamericano de Desarrollo BID (2002, s. p.).

Por desgracia, en un mayor porcentaje, estas unidades carecen de un futuro prominente. Es decir, sólo 10% cumplen 10 años en el mercado, logran crecer y madurar; mientras que 75% de las nuevas empresas presentan quiebra o se disuelven normalmente a dos años de operación (Espinosa, 2011). Entre los factores que detonan el fracaso se enlistan principalmente la administración inadecuada y los recursos limitados (Espinosa, 2011). La Fundación de Desarrollo Sostenible FUNDES (2006) asigna porcentajes de 43% por errores administrativos y 24% por errores financieros antes de cumplir un año.

## Modelo de Ciclo de Vida CVO

Hablar de deficiencias administrativas, como lo mencionan Estrada, García y Sánchez (2008) —al retomar a Zevallos—, es hablar de poca capacidad administrativa es decir, de insuficiencia en la planeación, la organización, la dirección y el control en los procesos dentro de una organización.

Una vez que ha quedado claro que el punto por atender en las MiPyme es el del ejercicio de la administración, es imprescindible implantar un punto de partida. Para que pueda iniciar correctamente la aplicación de los procesos administrativos, se debe comprender el punto sobre el cual está parada la empresa; con miras hacia un futuro real y palpable. Bedeian (1984) afirma que la oportunidad de comprensión de la situación real, permite controlar mejor lo que ocurre a medida que se desarrolla la organización.

Si estas unidades no están preparadas para identificar su realidad no serán capaces de mejorarla, ni de sobrevivir, o probablemente logren sobrevivir pero sin desarrollo. Dicho desarrollo ha sido estudiado como fenómeno por diversos investigadores y académicos. De los tantos resultados se generaron los modelos de CVO, los cuales son un mapa de la evolución de la organización, que resulta útil para que el empresario, el gerente, el consultor y el asesor de la empresa entre otros; pueden ubicar —dada las características de la empresa— el nivel de desarrollo de la organización. Consecuentemente, el principal objetivo de los modelos CVO, es explicar las etapas de desarrollo por las que una empresa “debería” atravesar, presentando las principales características y retos propios de cada escalón.

Los modelos generados en relación con el CVO se crearon aproximadamente entre los años de 1960 y 1980, aunque su precedente como concepto lo dio a conocer Kenneth Buldingen en 1950 (Ionescu y Negrusa, 2007). Perényi y Selvarajah (2010) resaltan que han existido tres olas referente al tema: la primera, la referida al desarrollo del concepto antes de los años ochenta; la segunda, entre los ochenta y los noventa— que buscaba una reconceptualización basada en la investigación empírica y, finalmente, la tercera, que se encuentra vigente y está enfocada a las diferentes opciones metodológicas de investigación cuantitativa y cualitativa; pero además buscar relación con otras variables, como estrategia, prácticas contables, sustentabilidad, entre otros.

Levie y Lichtenstein (2008) publicaron como parte de un artículo, la historia de modelos relacionados con el ciclo de vida de la empresa durante el periodo 1962-2006; para ello, contabilizaron 104 propuestas. Estos autores destacan que entre 1994 y 2006 aparecieron 20 nuevos modelos. Parte el análisis arrojó la presencia de 4 modelos nodos, de los cuales directa o indirectamente emanan las otras propuestas.

## Modelo de CVO para la MiPyme

A partir de la revisión sobre teorías y modelos de ciclo de vida, las últimas investigaciones en el ámbito teórico y empírico, asimismo del análisis situacional actual por el que atraviesan las MiPyme en nuestro país, se planteó la propuesta inicial del modelo de CVO, que posteriormente fue evaluado por un grupo de expertos cuya actividad implica la relación continua con estas unidades económicas.

Cabe destacar que el modelo tomó en cuenta modelos nodos, pero además una propuesta previamente elaborada en el año 2012, pues este último tomaba en cuenta ya la realidad mexicana. Asimismo se consideraron las principales críticas los modelos de CVO, expuestas por Churchill y Lewis (1983):

1. Se limitan a establecer que una empresa debe crecer y pasar por todas las etapas o morir en el intento.
2. No logran captar la importancia de las etapas tempranas de origen o crecimiento.
3. Se limitan a determinar el tamaño de las ventas anuales o del número de empleados, e ignoran otros factores.

La propuesta del modelo de CVO, establece tres propuestas de aplicación:

1. El modelo describe cómo las pequeñas empresas pasan de una etapa a otra de su vida, o se establecen en una etapa específica; es decir describe el estado real y no el ideal de estas entidades.
2. El modelo establece que no todas las empresas pasan necesariamente por todas las etapas del ciclo presentado, pues existen diferentes caminos, cierres y estancamientos.

3. El modelo explica el comportamiento de las empresas y su traslado a lo largo de las etapas, tomando en consideración únicamente variables internas.
4. El modelo se aplica a empresas con tecnología tradicional.

Así bien, seis fueron las etapas que dividen el ciclo de vida de la MiPyme, clasificadas en dos bloques; el crecimiento y el desarrollo, tal y como se observa en la tabla 1.

Tabla 1. División por bloque de etapas de vida organizacional.

Bloque	Etapas de vida
Crecimiento	Existencia Sobrevivencia Éxito pasivo Éxito proactivo
Desarrollo	Juventud Madurez

Fuente: Elaboración propia.

Con la participación de los expertos se determinaron 5 variables que determinan el nivel de desarrollo de la organización: objetivos planteados, papel del fundador, estructura organizacional, procedencia del efectivo y constancia de ventas. Derivado de la complejidad de las variables, y para ser estudiadas y observadas, estas se dividen en dimensiones cuya combinación genera escenarios que se ajustan a cada una de las seis etapas propuestas, en este sentido se destaca que no necesariamente el ideal de una situación observada pertenece a una etapa más desarrollada, ya que cada etapa contiene retos problemáticas normales de su fase.

Haciendo uso de un programa en java, se identificó el número de combinaciones posibles por cada una de las variables, lo cual determinó 209 escenarios de las cinco variables, y cada escenarios tiene un porción de pertenencia que la inclina hacia una etapa específica, la tabla 2 muestra la distribución de escenarios por variable.

Tabla 2. Número de escenarios por variable.

Variable	Número de escenarios
Objetivos planteados	79
Papel del fundador	17
Estructura organizacional	79
Procedencia de efectivo	9
Constancia de ventas	25

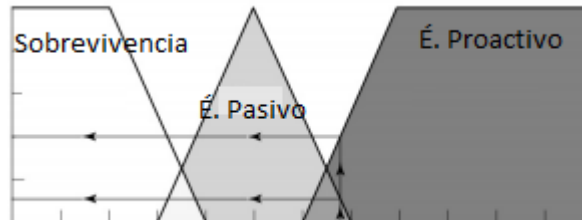
Fuente: Elaboración propia.

Es relevante hacer mención que la designación de los escenarios para ubicar la etapa de vida obedece a un razonamiento conocido como lógica difusa, *“es igualmente un método de razonamiento aproximado no probabilista, que puede definirse como una extensión de la lógica multivaluada que facilita enormemente el modelado de información cualitativa de forma aproximada... Básicamente, cualquier problema del mundo puede resolverse como dado un conjunto de variables de entrada (espacio de entrada), obtener un valor adecuado de variables de salida (espacio de salida). La lógica difusa permite establecer este mapeo de una forma adecuada, atendiendo a criterios de significado (y no de precisión)”* (González, 2007:8).

Las empresas son entidades complejas, y por lo tanto el modelo identifica que las empresas pueden tener diferentes niveles de madurez entre las variables, *“de la descripción del comportamiento de un sistema complejo no puede realizarse de forma absolutamente precisa”* (González, 2007:9) de este punto se retoma la lógica difusa como un procesamiento de información en la que los datos podrían tener asociados un grado de pertenencia parcial a

conjuntos, conjuntos difusos. En la figura 1 se observa un ejemplo de combinación de una empresa en la que no puede ser absoluta en una etapa de vida.

Figura 1. Ejemplo de aplicación de conjuntos difusos en etapas de vida de una organización.



Fuente: Modificado de González, 2007.

### Comentarios Finales

Las unidades económicas son complejas, muchas han sido las modalidades de clasificación, ya sea por tamaño, giro, ubicación geográfica, estas clasificaciones son objetivas y sencillas de llevarse a cabo, sin embargo la carga informativa es insuficiente para tomar decisiones estratégicas, tanto del dirigente para darle causa a su organización, así como del gobierno para generar las políticas públicas en apoyo de la Mipyme.

Así bien, comprender la realidad de la empresa y sus necesidades actuales, de manera sencilla y útil, ha sido la motivación para proponer un modelo de ciclo de vida organizacional para la Mipyme en el contexto mexicano; que, además atienda el detalle de las primeras etapas –donde se instalan el mayor número de MiPyme–.

Durante este proceso, se identificaron un total de 209 escenarios que ubican por variable el nivel de desarrollo de la organización, cabe destacar los niveles de desarrollo podrán ser distintos de variable a variable, sin embargo en mayor grado la empresa pertenecerá a un conjunto específico. Los trabajos posteriores a esta etapa de investigación radica en la automatización y presentación amigable de los resultados en uso de la tecnologías de la información y comunicación.

### Referencias

- Bedeian, A. G. (1984). Organizaciones: Teorías y análisis. Textos y casos. ed. Ramió, C. y Ballart, X. (1993). Lecturas de teoría organizativa. MAP Ministerio para las Administraciones Públicas. CIUDAD: Dirección General de Servicios Colección de lecturas INAP y el Boletín Oficial del Estado
- Churchill, N. C. y Lewis, V. L. (1983). “The Five Stages of Small Business Growth”. Harvard Business Review (mayo-junio). Recuperado el 23 de junio de 2013, de [http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CC0QFJA A&url=http%3A%2F%2Fwww.tameer.org.pk%2Fimages%2FThe\\_Five\\_Stages\\_Of\\_Small\\_B usiness\\_Growth.pdf&ei=7ALLUYuzOorN0gHthYGQBA&usq=AFQjCNFIspE\\_eCe4UNKWZ wloeOCgJMr8Xw&bvm=bv.48340889,d.dmQ](http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CC0QFJA A&url=http%3A%2F%2Fwww.tameer.org.pk%2Fimages%2FThe_Five_Stages_Of_Small_B usiness_Growth.pdf&ei=7ALLUYuzOorN0gHthYGQBA&usq=AFQjCNFIspE_eCe4UNKWZ wloeOCgJMr8Xw&bvm=bv.48340889,d.dmQ)
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). (2013). Cómo mejorar la competitividad de las PyMES en la Unión Europea y América Latina y el Caribe. Recuperado el 14 de junio de 2013, de [http://www.eclac.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/6/48996/P48996.xml&xsl=/publicaciones/ficha.xsl &base=/publicaciones/top\\_publicaciones.xsl](http://www.eclac.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/6/48996/P48996.xml&xsl=/publicaciones/ficha.xsl &base=/publicaciones/top_publicaciones.xsl)
- Comisión Intersecretarial de Política Industrial CIPI. (2003) Observatorio PyME. Primer reporte de resultados 2002.
- Entrepreneur (2010). 90% de las PyMES mexicanas están dirigidas a los oficios. Entrepreneur. Consultado el 20 de enero de 2012, de <http://www.soyentrepreneur.com/90-de-pymesmexicanas-estan-dirigidas-a-oficios.html>
- Espinoza, M. R. (2011) Manual para la promoción de las PyMES mexicanas: elementos administrativos y jurídicos a considerar en la planeación integral de utilidades. Recuperado de [www.eumed.net/libros/2011e/1081/tramites.html](http://www.eumed.net/libros/2011e/1081/tramites.html)
- Estrada Bárcena, García Pérez de Lema, Sánchez Trejo (2008). Resumen de resultados primera encuesta PyME, proyecto: Factores de competitividad en empresas mexicana. Recuperado el 11 de junio de 2013, de [http://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icea/LI\\_SistOrgSocMedEfec/estrada\\_barce nas\\_robe rto/Resumenderesultados.pdf](http://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icea/LI_SistOrgSocMedEfec/estrada_barce nas_robe rto/Resumenderesultados.pdf)
- Fundación de Desarrollo Sostenible. Recuperado el 7 de enero de 2012, de <http://www.fundes.org/>

- González Morcillo C. (2007). Lógica difusa. Una introducción a la práctica. Recuperado el 20 de octubre de 2016 en:[http://www.esi.uclm.es/www/cglez/downloads/docencia/2011\\_Softcomputing/LogicaDifusa.pdf](http://www.esi.uclm.es/www/cglez/downloads/docencia/2011_Softcomputing/LogicaDifusa.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2009). Censo económico 2009. Recuperado el 27 de diciembre de 2013, de [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/pdf/Mono\\_Micro\\_peque\\_mediana.pdf](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/pdf/Mono_Micro_peque_mediana.pdf)
- Ionescu, Gh. y Negrusa, A. (2007). The study about organizational life cycle models. Recuperado el 20 de junio de 2013. de [www.rmci.ase.ro/Login/.../Vol8\\_No4\\_Article1.pdf](http://www.rmci.ase.ro/Login/.../Vol8_No4_Article1.pdf)
- Levie y Lichtenstein (2008). From stage of business growth to a dynamic states model of entrepreneurial growth and change. Recuperado el 8 de julio de 2013, de [http://www.strath.ac.uk/media/departments/huntercentre/research/workingpapers/media\\_14\\_6530\\_en.pdf](http://www.strath.ac.uk/media/departments/huntercentre/research/workingpapers/media_14_6530_en.pdf)
- Molina M., Armenteros A., Medina E., Barquero C. y Espinoza A. (2011). Reflexión sobre la sobrevivencia de las PyMES en el estado de Coahuila, México. Recuperado el 13 de junio de 2013, de <http://www.theibfr.com/ARCHIVE/RIAF-V4N1-2011.pdf>
- Perényi, Á., Selvarajah, C. (2010). Investigating the applicability of the firm life cycle model to SMEs in the Hungarian ICT sector. Recuperado el 26 de junio de 2013, de <http://sbaer.uca.edu/research/icsb/2011/149.pdf>
- Rodríguez Valencia, J. (2002) Administración PyMES. 5ª ed. México: International Thomson Editores SA de CV



# EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FUNCIONALES DE PELÍCULAS DE QUITOSANO OBTENIDO DEL EXOESQUELETO DE LA LANGOSTA DE AGUA DULCE *Cherax quadricarinatus* INCORPORADO CON AGENTES PLASTIFICANTES

MC. Manuel Alejandro De la Fuente Alvarado<sup>1</sup>, Dr. Pablo Gortáres Moroyoqui<sup>2</sup>, Dr. Iram Mondaca Fernández<sup>3</sup>,  
Dra. Lourdes Mariana Díaz Tenorio<sup>4</sup>, Dr. José Naranjo Páramo<sup>5</sup>

**Resumen--**La acuicultura genera desechos que impactan de manera negativa en el ambiente. De estos residuos se pueden generar co-productos tales como moléculas activas como el quitosano, de la cual se pueden elaborar películas para fines alimenticios. El objetivo del presente estudio fue evaluar las propiedades de las películas de quitosano con agentes plastificantes incorporados. Las películas se elaboraron mezclando el quitosano en suspensión con agentes plastificantes. Las propiedades evaluadas fueron: capacidad antioxidante, estructura, además de color y textura. Las películas con almidón y carboximetilcelulosa (CMC) presentaron mejores resultados en la capacidad antioxidante, por lo que se concluyó que la incorporación de agentes plastificantes en las películas de quitosano, mejoran sus propiedades biotecnológicas.

**Palabras clave—** Desecho, quitosano, biofuncionalidad, agentes plastificantes.

## Introducción

La producción mundial acuícola ha incrementado descomunalmente en los últimos años y aumentó el desecho generado por la industria piscícola, el cual es un contaminante de gran volumen para el medio ambiente. Los residuos de crustáceos generalmente contienen entre 30-40% de proteínas, 30-50% de carbonato de calcio y 20-30% de quitina, dependiendo la especie, edad, alimentación y temporada de captura (López M. 2012). La quitina es un polisacárido de aminoazúcares, que ocupa el segundo lugar del polímero más abundante del planeta después de la celulosa. La quitina constituye una parte del exoesqueleto (cefalotórax, quelas, pleópodos, urópodos y telson) de crustáceos como camarones, cangrejos y langostas; otras fuentes de quitina son los insectos, arácnidos y en la pared celular de hongos.

La obtención de quitina, por medio químico, generalmente requiere de una desproteización y desmineralización con ácidos y bases fuertes que puedan causar una desacetilación parcial y la hidrólisis del polímero causando variaciones en sus propiedades fisicoquímicas, biológicas y funcionales (Younes *et al.*, 2012). El quitosano es de los principales compuestos derivado de la quitina y prácticamente toda la quitina aprovechada de los desechos es utilizada para la producción de quitosano, debido a que la desacetilación parcial de quitina da lugar al quitosano, con mejores propiedades de reactividad y solubilidad (Marmol *et al.*, 2011). Otros compuestos obtenidos de la quitina en menor proporción son los oligosacáridos y glucosamina, caracterizados por ser naturales, no tóxicos y de bajo o nulo impacto ambiental además de estar ampliamente distribuidos por la naturaleza (Kurita, K. 2006).

Entre las numerosas propiedades funcionales que se la han atribuido están: biodegradabilidad, biocompatibilidad, capacidad filmogénica, actividad antimicrobiana, actividad antifúngica, actividad hipocolesterolemica, actividad antioxidante, mucoadhesión, hemostático y promotor de absorción. Estas propiedades

<sup>1</sup> De La Fuente Alvarado MA es estudiante de Doctorado en Ciencias en Especialidad en Biotecnología en el Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón, Sonora. México. [Delafuente.itson@gmail.com](mailto:Delafuente.itson@gmail.com)

<sup>2</sup> El Dr. Pablo Gortáres Moroyoqui es Profesor-Investigador en el Instituto Tecnológico de Sonora, Cd. Obregón, Sonora. México. [Pablo.gostares@gmail.com](mailto:Pablo.gostares@gmail.com)

<sup>3</sup> El Dr. Iram Mondaca Fernández es Profesor-Investigador en el Instituto Tecnológico de Sonora, Cd. Obregón, Sonora. México. [Iram.mondaca@gmail.com](mailto:Iram.mondaca@gmail.com)

<sup>4</sup> La Dra. Lourdes Mariana Díaz Tenorio es Profesor-Investigador en el Instituto Tecnológico de Sonora, Cd. Obregón, Sonora. México. [lmdíazt@gmail.com](mailto:lmdíazt@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>5</sup> El Dr. José Naranjo Páramo es Responsable Tecnológico de BioHelis, el Parque de Innovación Tecnológica de CIBNOR S.C. [Jnaranjo04@cibnor.mx](mailto:Jnaranjo04@cibnor.mx)

funcionales han promovido su utilización a lo largo de los años en varios campos distintos como la agricultura, la industria alimentaria y farmacéutica y la medicina (López, M. 2012).

Las películas poliméricas se definen como láminas delgadas como papel compuesta por diferentes capas (polímero y plastificante), cuyas principales funciones son las de recubrir un alimento para retardar la pérdida de humedad, disminuir el crecimiento microbiano en la superficie y evitar su oxidación. La capacidad filmogénica y actividad antimicrobiana son dos de las propiedades principales del quitosano; el quitosano al ser un polisacárido es conocido por su estructura lineal, donde le proporciona a algunas películas dureza, flexibilidad y transparencia, agregando el color como un determinante comercial, además son resistentes a las grasas y aceites. La adición de plastificantes, en muchos casos, mejora las propiedades mecánicas como el esfuerzo al corte y la elasticidad de la película. Los polisacáridos se obtienen de fuentes naturales, principalmente de origen vegetal; los más utilizados para la formación de películas comestibles incluyen celulosa y sus derivados, almidón de diversas fuentes, así como gomas, carragenanos y alginatos. Otro plastificante utilizado es el glicerol, el cual puede mejorar las características físicas de la película basada en quitosano. Pertenece al grupo de los polioles como el sorbitol, polietilenglicol y derivados del glicerol, así como otros plastificantes como los monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos, lípidos y derivados (López, P. 2014).

### Descripción del método

#### *Preparación de muestra*

Las langostas (*Cherax quadricarinatus*) se sometieron a un proceso térmico por ebullición durante 2.10 min a una temperatura de 100°C en una relación 1:7 (p/v). Posteriormente se enfriaron en hielo. Se separó el abdomen y el cefalotórax de los organismos, para posteriormente retirar el musculo del abdomen y pleópodos. Se retiró los órganos internos del cefalotórax, dejando solamente la parte superior del mismo. El exoesqueleto se secó en horno a 50°C por 24 h para su completo secado.

#### *Obtención de quitosano a partir del exoesqueleto de la langosta*

Para la obtención del quitosano, se siguió el método establecido por (Khanafari, 2008) con algunas modificaciones. El proceso constó de 3 etapas: **desproteínización** con NaOH al 5%, **desmineralización** en presencia de HCl 2 N, **decoloración** con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 3%. Para la síntesis del quitosano se trató la quitina con NaOH al 50%, finalmente se secó por 24 h a 50°C, obteniendo el quitosano.

#### *Elaboración de películas*

Para la elaboración de películas, se utilizó el quitosano obtenido en el paso anterior. Posteriormente, se incorporaron los agentes plastificantes obteniendo un total de 4 tratamientos, los cuales fueron los siguientes: **1) Quitosano + glicerol**: se tomó 0.4 g de quitosano y se disolvió en 30 mL de ácido acético al 3% y posteriormente se adicionaron 10 mL de glicerol al 30%. **2) Quitosano + almidón**: se disolvió 0.4 g de quitosano en una solución de 40 mL de almidón para posteriormente incorporarse al ácido acético al 3%. **3) Quitosano + carboximetilcelulosa (CMC)**: se mezclaron 0.4 g de quitosano + 0.4 g de CMC y posteriormente se disolvieron en 40 mL de ácido acético al 3%. **4) Quitosano + carragenina (CAR)**: se mezcló 0.4 g de quitosano + 0.4 g de CAR y posteriormente se disolvió en 40 mL de ácido acético al 3%. **5) Control quitosano**: se pesó 0.4 g de quitosano y se disolvió en 40 mL de ácido acético al 3%. Para disolver cada tratamiento, se homogenizó a altas velocidades. Posteriormente los tratamientos se vertieron por separado en placas Petri para formar la película, las cuales se secaron en un horno a 40°C por 24 h para la evaporación del solvente.

#### *Espectroscopia infrarroja de quitina y quitosano*

Se evaluó la estructura química del quitosano, así como las estructuras de las películas incorporadas con agentes plastificantes mediante la Espectrofotometría Infrarroja con Transformada de Fourier (FTIR). Utilizando un equipo Nicolet modelo 6700 FTIR, se leyeron los espectros infrarrojos de las películas (previamente cortadas en pequeños cuadros de 1x1 cm) y se realizó la lectura a 264 disparos. Posteriormente, ya con los espectros infrarrojos de cada muestra, se determinó el grado de desacetilación utilizando el área bajo la curva en transmitancia. Utilizando la ecuación de Domszy-Roberts y Baxter se logró obtener el porcentaje (%) de desacetilación (%DD) de las muestras:

$$\%DD: 100 - [(A_{1655} / A_{3450}) \times 115]$$

#### *Efecto antioxidante de las biopelículas mediante las técnicas ABTS y DPPH*

La inhibición del radical ABTS se llevó a cabo de la siguiente manera; se realizó una solución madre de 19 mg con radical ABTS (2,2'-azino-bis (ácido 3-etilbenzotiazolina-6-sulfónico)) disolviéndolo en 5 mL agua destilada. Se preparó otra solución de persulfato de potasio ( $K_2S_2O_8$ ) al 37.8% en agua destilada, de la cual se tomaron 88  $\mu$ L y se colocaron en la solución madre de ABTS. Posteriormente se llevó incubó por 16 h en total oscuridad. Terminada su incubación se confirmó su cambio de color de azul claro a un azul más intenso. Se tomaron 500  $\mu$ L de la solución madre y se resuspendió en 30 mL etanol. La absorbancia del radical se ajustó a  $0.7 \pm 0.02$  y se tomó como absorbancia inicial. Posteriormente, se colocó 295  $\mu$ L del radical ajustado por quintuplicado en una microplaca y en cada pozo se inoculó con 5  $\mu$ L de la muestra a evaluar. Posteriormente se incubó la reacción por 7 min en completa oscuridad y se leyó la absorbancia a 750 nm.

Por otra parte, la inhibición del radical DPPH se realizó como se describe a continuación: se disolvió 25 mg del radical DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo) en 100 mL de metanol. La absorbancia de la solución del radical se ajustó a  $0.7 \pm 0.02$  y se tomó como absorbancia inicial. Posteriormente se colocaron 295  $\mu$ L de radical DPPH y 5  $\mu$ L de la muestra a evaluar y la reacción se incubó por 30 min en completa oscuridad. Posteriormente se tomó lectura a 490 nm.

#### *Determinación del color*

Para la determinación de color se utilizó un colorímetro HunterLab (MiniScan EZ) ya que la utilización de un equipo permite reducir las variaciones que se generan cuando este tipo de evaluaciones se hacen de manera subjetiva. El colorímetro se calibró en cada lote de medición con la ayuda de un blanco. Para dicha prueba, las muestras son las películas de quitosano con agentes plastificantes incorporados. Se realizaron las mediciones con 6 repeticiones y se registraron los valores de  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , posteriormente se calculó la saturación o croma ( $C^*$ ) y el ángulo de matiz ( $h^*$ ) con las siguientes fórmulas (González, 2010; Gliniski et al., 2011).

$$C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$$

$$h^* = \arctan (b^* / a^*)$$

#### *Prueba de textura*

Se utilizó un texturómetro TMS-Pro (Food Technology Corporation) para hacer la prueba de esfuerzo al corte sobre las muestras de películas de quitosano incorporadas con agentes plastificantes, utilizando una celda de fuerza de 100 N. Se colocaron las muestras de las películas (4 cm de largo por 1 cm de ancho), se colocó la navaja a una altura de 3.5 cm para posteriormente realizar la evaluación (esfuerzo al corte). Las evaluaciones se realizaron por triplicado para cada tratamiento y control y posteriormente se procesaron los datos.

### **Comentarios finales**

#### *Resumen de resultados*

El análisis en la Espectrofotometría Infrarroja con Transformada de Fourier (FTIR) mostró que la película elaborada solo con quitosano y la película elaborada con carboximetilcelulosa (CMC), mostraron una similitud en valores, obteniendo 81.74% DD para ambas, lo que nos indicó que el tratamiento con CMC no alteró la estructura infrarroja del quitosano, obteniendo un grado de desacetilación superior al resto de los tratamientos. Sin embargo, los tratamientos con almidón, glicerol y carragenina, arrojaron valores de 77.33, 34.18 y 37.43 de % DD respectivamente, siendo inferiores a los valores del control y la película de CMC. Maza (2007) observó que no hubo diferencia significativa para las muestras de quitosano evaluadas como películas. Por lo tanto el porcentaje de desacetilación (% DD) de las muestras sería de 84.7%, a partir de ese valor alto, se obtiene la alta solubilidad de las muestras de quitosano en medio ácido por medio de la protonación de sus grupos ( $-NH_2$ ). Por lo que podemos afirmar que las muestras control de quitosano obtenida presenta un % DD aceptable de 81.7% y a su vez las muestras con CMC incorporado con un % DD de 81.7, no afectaron la estructura base de quitosano de la película a diferencia, de las muestras con almidón, glicerol y carragenina que si presentaron una diferencia significativa en su % DD. Romo *et. al.*, (2016) mencionó que el grado desacetilación es probablemente el parámetro más importante de estos polisacáridos y determina de forma importante sus características funcionales. Para obtener un producto soluble, este debe tener un grado de desacetilación entre 80 y 89% o mayor, además, se reportó que el quitosano obtenido de langosta *Cherax quadricarinatus* es mejor que el quitosano comercial, siendo, la concentración de álcali, el tratamiento previo y el tamaño de la partícula, los factores que afectan el grado de *N*-desacetilación.

Los resultados obtenidos en la evaluación antioxidante mediante la técnica ABTS mostraron que la película control de solo quitosano obtuvo el mayor porcentaje de inhibición del radical (63%), seguido de las películas

elaboradas con almidón, obteniendo 54% de inhibición de radical. Por otro lado, los tratamientos de CMC, carragenina y glicerol fueron los tratamientos que obtuvieron un menor porcentaje de inhibición, arrojando valores de 41, 26 y 14% respectivamente. Por otra parte, los resultados obtenidos en la evaluación antioxidante mediante la técnica DPPH mostraron que la película control de solo quitosano obtuvo el mayor porcentaje de inhibición (55.41%), seguido de las películas elaboradas con a CMC, obteniendo 42.34% de inhibición de radical. Por otro lado, los tratamientos de Almidón, carragenina y glicerol fueron los tratamientos que obtuvieron un menor porcentaje de inhibición, arrojando valores de 40.54, 25.74 y 25.55% respectivamente.

Al igual que en la prueba de inhibición del radical ABTS, observamos que la adición de agentes plastificantes incorporados disminuye el porcentaje de inhibición de radicales del quitosano. Según García *et. al.*, (2014), la capacidad antioxidante del quitosano puede explicarse por varios mecanismos. Uno de ellos es la capacidad de secuestro de radicales libres, en el cual el polímero elimina varios de estos radicales por acción del nitrógeno en el C-2. Reporta que la capacidad de secuestro está relacionada con el hecho de que los radicales libres pueden reaccionar con los iones  $H^+$  provenientes de los iones amonio ( $NH_4^+$ ) de las moléculas estables. Los valores del potencial de secuestro de radicales libres de las disoluciones se comportaron en todos los casos superiores al 30 % sin manifestar diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) con el incremento de la concentración y tiempo de reacción. Este resultado se relaciona con los del ensayo ABTS. En cuanto a la capacidad antioxidante del quitosano frente a especies reactivas. Sin embargo, los resultados indicaron que existió diferencia significativa ( $p \leq 0.05$ ) entre la capacidad de secuestro del radical DPPH por las disoluciones de quitosano y sus sales. Se observó que las sales de quitosano mostraron una mayor ( $p \leq 0.05$ ) capacidad antioxidante que el quitosano base. Es importante señalar que en estos análisis se debe tener en cuenta diferentes factores que pueden influir en la actividad antioxidante como las concentraciones del polímero, proporciones reactivo/muestra, así como las masas moleculares de quitosano que, según se ha descrito, influye también en sus propiedades.

Los resultados obtenidos en la evaluación de textura indicaron que el tratamiento que necesitó una mayor fuerza para su ruptura fue la carragenina, obteniendo un valor de 13.15 N, seguido del tratamiento con carboximetilcelulosa (CMC) y el almidón, arrojando valores de 11.41 y 11.32 N respectivamente. Por último tenemos la película control solo con quitosano, el cual arrojó un valor de 10.15 N. Los resultados arrojados en el estudio nos indican que la incorporación de agentes plastificantes mejora la textura de las películas que solamente son a base de quitosano, los cuales se pueden aplicar para procesos biotecnológicos posteriores y aplicarlos para su biofuncionalidad. Según Domínguez (2014) el uso del glicerol le da una mayor elasticidad a la película, pero al momento que se realizó el experimento en el texturómetro no se pudo realizar el corte con los parámetros utilizados. Estudios realizados por Briones (2004), observó que las películas de carragenina al 5% sin plastificante representaron una menor elasticidad y una mayor dureza, en comparación con películas incorporadas con glicerol al 5 % que presentaron menor dureza y mayor flexibilidad. Según Tharananthan (2003) se observó que al aumentar el contenido de almidón la fuerza tensil incrementó. Estudios realizados por De Moura (2011), las propiedades de las películas formadas por CMC al 2 % mejoraron al adicionar quitosano. Al agregar quitosano, bajaron los coeficientes de difusión, lo que causo permeabilidad en agua. Esto es debido a que el glicerol normalmente se adapta mejor a las cadenas de los biopolímeros, para su aplicación el glicerol normalmente es representado en un 10 a 30 %, a pesar de eso el glicerol presenta una característica higroscópica, que hace que las películas presenten mayor humedad, lo que a su vez hace que presente menor protección.

Los resultados obtenidos en la evaluación del color se obtuvieron en 3 parámetros diferentes: luminosidad, saturación y ángulo de matiz. En el parámetro de luminosidad ( $L^*$ ) se observó que el tratamiento con almidón, quitosano y glicerol fueron los que presentaron mayor luminosidad, obteniendo valores de 90.49, 89.34 y 89.16 respectivamente. Sin embargo, los tratamientos con carboximetilcelulosa (CMC) y carragenina obtuvieron valores inferiores, obteniendo resultados de 88.40. Los resultados obtenidos, de esta evaluación demuestran que la incorporación de agentes plastificantes, en las películas de quitosano, no afectan la luminosidad de al incorporarle agentes plastificantes. Los parámetros medidos correspondieron al sistema CIE Lab, en el cual  $L^*$  indica luminosidad (0 corresponde a negro y 100 corresponde a blanco), los valores positivos de  $a^*$  indican rojo y los negativos, verde y valores positivos de  $b^*$  indican amarillo mientras que los negativos indican azul.

Según Colina (2014), las películas con una luminosidad cercana a 100 unidades, representa una buena aceptación a la visualización del fondo donde son tomadas por lo tanto es aceptable y no representa modificaciones en estructura. El parámetro de saturación ( $C^*$ ) nos indicó que un valor cercano a cero representa un color más pálido, entre más alto sea su color más intenso será. Como se observa, los resultados obtenidos en la evaluación se demuestra que su saturación de color es positiva, a niveles bajos, donde la película que mayor saturación presentó fue el control con 3.21, seguido de carragenina con 3.15 y glicerol con 3.11; Por otro lado, el almidón obtuvo 2.99 y por último la CMC con 1.38. Los resultados obtenidos nos indicaron que la incorporación de agentes plastificantes no afecta la relación en el perfil del color en las películas, los cual nos indicó que pueden ser utilizadas con propósitos biotecnológicos y

alimentarios, ya que no interferirían con la aceptabilidad del producto. Según Colina (2014), en relación al parámetro de saturación, los valores obtenidos dentro del estudio realizado se presentaron propiedades positivas de bajo nivel de saturación, lo cual, significa que su saturación de color no es muy intensa.

En los resultados obtenidos en el parámetro de ángulo de matiz ( $h^*$ )\_se obtuvo que el control presentó un mayor ángulo de matiz con  $72.74^\circ$ , seguido del glicerol con  $71.83^\circ$ , el almidón con  $70.81^\circ$ , la carragenina  $69.63^\circ$  y por último el carboximetilcelulosa con  $54.13^\circ$ . Con esto se demuestra que el ángulo de matiz no se ve afectado significativamente con la incorporación de agentes plastificantes en las películas de quitosano. Estudios realizados por Alfonso, (2011), y Monsalve, (2014), mostraron valores proximales de  $70-75^\circ$ , lo que representa un color amarillo, el cual no es muy perceptible para el ojo humano. La coloración de las películas nos indicó que pueden ser utilizadas en la industria alimentaria y/o biotecnológica, ya que por sus características, podría pasar desapercibido al ser aplicada. Según lo obtenido y comparando con el trabajo de Domínguez (2014) y Alfonso (2011), y Monsalve (2014) las películas de quitosano no muestran un cambio significativo de color con la incorporación de agentes plastificantes.

#### Conclusiones

Realizando el proceso de extracción de la quitina para después transformarla a su derivado el quitosano, podemos concluir que el exoesqueleto de langosta *Cherax quadricarinatus* es una buena fuente para la obtención de biomoléculas con un interés de investigación biotecnológico, ya que, el quitosano obtenido presentó características físicas aceptables para su manejo y elaboración de películas. De acuerdo con los resultados obtenidos, se encontró con una metodología correcta para la elaboración de películas de quitosano con agentes plastificantes incorporados, debido a que las muestras presentaron las características ideales para llevar a cabo diferentes pruebas de caracterización. Como lo es la determinación de su grado de desacetilación por medio de espectrometría infrarroja con transformada de Fourier (FTIR) y la confirmación de su efecto antioxidante ante diferentes radicales, comprobando que la adición de plastificantes puede mejorar las características físicas de las películas de quitosano, realizando evaluaciones como esfuerzo al corte y evaluando los parámetros de color ideales para su caso, pero además, los agentes plastificantes también llegan a cambiar su estructura, provocando una disminución en el grado de desacetilación o su capacidad para inhibir radicales, afectando su biofuncionalidad.

#### Recomendaciones

Se recomienda continuar con la selección de agentes plastificantes y su evaluación, para obtener una película, la cual conserve sus propiedades y no se vea alterada su estructura biofuncional.

#### Referencias

- Alfonso, C. (2011). Caracterización de películas comestibles de quitosano y la afectación de las propiedades por aplicación de aceites esenciales. Trabajo de grado presentado para optar el título de Especialista en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias. Bogotá, Colombia.
- Briones, A., Ambal, W., Estrella, R., Pangilinan, R., De Vera, C., Pacis, R., Rodríguez, N., Villanueva, M. (2004). Tensile and tear strength of carrageenan film from philippine *Euchema* species. *Marine Biotechnology*. 6: 148 – 151.
- Colina, M., Rincón, D., Medina, J., Ynciarte, R., Vargas, J., Montilla, B. (2014). Evaluación de los procesos para la obtención química de quitina y quitosano a partir de desechos de cangrejos: Escala piloto e industrial. *Revista Iberoamericana de Polímeros*. 15: 1 – 47.
- De Moura, M., Lorevice, M., Mattoso, L., Zucolotto, V. (2011). Highly stable, edible cellulose films incorporating chitosan nanoparticles. *Journal of Food Science*. 76: 25 – 29.
- Domínguez, C., Jiménez, M. (2012). Películas comestibles formuladas con polisacáridos: propiedades y aplicaciones. *Temas selectos de la ingeniería de alimentos*. 6: 110 – 121.
- García, M., De la Paz, N., Fernández, M., Valdés, J. (2014). Evaluación de la actividad antioxidante de disoluciones de sales de quitosano. Tesis de doctorado. Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.
- Khanafari, A., Marandi, R., Sanatei, S. (2008). Recovery of chitin and chitosan from shrimp waste by chemical and microbial methods. *Iranian Journal of Environmental Health Science and Engineering*. 5: 19 – 24.
- Kumirska, L., Czerwicka, M., Kaczynski, Z., Bychowska, A., Brzozak, B., Thöming, J., Stepnowski, P. (2010). Application of spectroscopic methods for structural analysis of chitin and chitosan. *Marine Drugs*. 8: 1567 – 1636.
- Kurita, K. (2006). Chitin and chitosan: Functional biopolymers from marine crustacean. *Marine Biotechnology mini-review*. 8: 203 – 226.

López, M. (2012). Obtención y caracterización de quitosanos modificados: ingredientes funcionales con aplicaciones tecnológicas y biológicas en la industria alimentaria. Tesis de doctorado. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Veterinaria, Departamento de Nutrición, Bromatología y Tecnología de Alimentos. Madrid, España.

López, P. (2014). Obtención de quitosano a partir de desechos del exoesqueleto del camarón títí (*Xiphopenaeus riveti*) para el desarrollo de películas poliméricas plastificadas con glicerina. Tesis de licenciatura. Universidad de San Buenaventura, Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería de Materiales. Santiago de Cali.

Mármol, Z., Páez, G., Rincón, M., Araujo, K., Aiello, C., Chandler, C., Gutiérrez, E. (2011). Quitina y quitosano polímeros amigables: Una revisión de sus aplicaciones. Revista tecnocientífica URU. Universidad Urdaneta. No. 1.

Maza, I., Jacinto, C. (2007). Caracterización fisicoquímica de quitosano para su aplicación como biosorbente de metales. Revisa de la facultad de ciencias de la UNI, REVCUNI. 11: 1 – 5.

Monsalve, L. (2014). Evaluación de películas de quitosano suplementadas con aceites esenciales de orégano (*Origanum vulgare* L.) y romero (*Rosmarinus officinalis*) como posible agente antimicrobiano y antioxidante. Universidad de San Buenaventura.

Romo, K., Pérez, L., Ramírez, R., Díaz, A. (2016). Extracción de quitosanos a partir de diferentes partes del exoesqueleto de la langosta de río *Cherax quadricarinatus*. Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos. 1: 667 – 673.

Tharanathan, R., (2003). Biodegradable films and composite coatings: past, present and future. Trends in Food Science & Technology. 14: 71.

Younes, I., Ghorbel-Bellaaj, O., Nasri, R., Chaabouni, M., Rinaudo, M., Nasri, M. (2012). Chitin and chitosan against preparation from shrimp shells using optimized enzymatic deproteinization. Process Biochemistry. 47: 2032 – 2039.

# ANÁLISIS EXPLORATORIO DESCRIPTIVO DE LAS TECNOLOGÍAS GIS COMO APOYO A LA AUDITORÍA SOCIAL: CASO MÉXICO, SONORA Y VERACRUZ

Dr. Raúl De La Fuente Izaguirre<sup>1</sup>, Dr. José Martín Cadena Barajas<sup>2</sup>,  
Mtra. Luz María Bonilla Vasconcelos<sup>3</sup> y Dra. Iliana Tamara Cibrián Llanderal<sup>4</sup>

**Resumen**—El artículo presenta un descripción de las tecnologías de información geográficas (GIS), revisando los antecedentes, estudios previos y teoría acerca de estos sistemas de información mencionando específicamente el Sistema de Consulta de Obras y Acciones de Veracruz (COMVER) como un desarrollo que pertenece al Órgano de Fiscalización Superior del Estado de Veracruz (ORFIS), la herramienta Transparencia presupuestaria que pertenece al gobierno Federal y el Portal TuObra.mx del Estado de Sonora como insumos para aterrizar en el concepto de una Smart City. El objetivo es describir las Tecnologías de la información GIS que se han utilizado para agilizar y transparentar la información a la ciudadanía como parte de la Auditoría Social presentando tablas y gráficas en los resultados además de elaborar una propuesta de colaboración y transferencia de tecnología interinstitucional.

## Introducción

Indudablemente que el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC's) se ha convertido en una necesidad para las organizaciones públicas al permitir, entre otros beneficios, presentar referencias de forma rápida y ordenada. En materia de fiscalización se encuentra una parcela de oportunidades, ya que en la práctica las tecnologías pueden acercar a los diversos actores del procedimiento para la toma de decisiones respectivas. En esta contextura se ha diseñado un sistema electrónico basado en arquitectura geográfica para que los municipios del Estado de Veracruz transparenten sus recursos públicos en una aplicación georreferenciada.

El uso de los Sistemas de información Geográfica (GIS) son cada vez más comunes en demanda y manipulación dentro de la organización, considerándose como una de las herramientas más valiosas para apoyar el proceso de toma de decisiones, sus aportaciones se diversifican hacia otras disciplinas, con un potencial integrador y abierto a dar respuesta a cuestiones explicativas de la realidad, a través de técnicas de organización y gestión de la información (Arieta, Cuevas, & Ríos, 2015).

Para (Buzai & Robinson, 2017) “los GIS son producto de la Geografía como ciencia, pero no de la Geografía como un campo unificado, sino de paradigmas específicos que presentan formas concretas de abordar la realidad geográfica del mundo”. Sus bases se encuentran en una postura racionalista que brinda la posibilidad de pensar en una construcción regional y en una postura cuantitativa que permite importantes posibilidades de modelización, en este sentido, toda aplicación de GIS se encontrará dentro de una Geografía que estudia la diferenciación de áreas en el presente y una Geografía que estudia las leyes que rigen las pautas de distribución e interacción espacial orientada a la generación de escenarios futuros, el CGIS (Canada Geographic Information Systems) de 1964 es considerado como el primer GIS y los principales análisis históricos lo toman como el primer hito al estudiar esta evolución desde el punto de vista de los GISystem, los trabajos de Goodchild y Kemp en el año 1990, Coppock y Rhind en el año 1991 y Foresman en el año 1998 constituyen claros ejemplos. Estudios que se centran en aspectos históricos de los GIS en América Latina son los de Hasenack en el año 1992, Sagres Editora en 1997, Buzai, Batista Silva y Rosa durante el período 1999-2009 (Buzai & Robinson, 2017).

Para (Buzai & Robinson, 2017) el crecimiento de los GIS se basa en la difusión de hardware y uso de GIS, en América Latina comenzó 23 años más tarde (1987) e implica una mayor aceleración en la adopción de estas tecnologías.

Para (Tomlinson, 1984) la definición de los Sistemas de Información Geográfica se describe como:

Sistemas de información que permiten almacenar, manipular, analizar y difundir datos espaciales. Se trata pues de un conjunto integrado de software, hardware, datos y recursos humanos que nos permite trabajar con información de una naturaleza relativamente especial. En efecto, además de la omnipresente información alfanumérica, encontramos aquí información espacial dotada de una doble particularidad: en primer lugar, los datos espaciales se almacenan georreferenciados, es decir, según un sistema de coordenadas (UTM, latitud-longitud, etc.) que hace referencia a un punto de la superficie terrestre y, en segundo lugar, estos datos espaciales han de tener definidas y almacenadas sus topologías, es decir, las relaciones espaciales entre ellos.

<sup>1</sup> Dr. Raúl De La Fuente Izaguirre, Universidad Veracruzana. [radelafuente@uv.mx](mailto:radelafuente@uv.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dr. José Martín Cadena Barajas, Universidad Veracruzana [jcadena@orfis.gob.mx](mailto:jcadena@orfis.gob.mx)

<sup>3</sup> Mtra. Luz María Bonilla Vasconcelos, Universidad de Xalapa. [luzbonillav@gmail.com](mailto:luzbonillav@gmail.com)

<sup>4</sup> Dra. Iliana Tamara Cibrián Llanderal. CONACYT-Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana

Los Sistemas de Información Geográfica se construyen por tanto sobre un modelo de datos constituido por puntos, líneas y polígonos. Con estos ingredientes tan simples los GIS son capaces de convertirse en un reflejo simplificado pero convincente de nuestro entorno y permiten redibujarlo con coherencia e incluso con un cierto parecido (Tomlinson, 1984). Los sistemas de información geográfica se integran por seis componentes desde la perspectiva de (Cuevas, 2014) y son: Hardware, Software, Datos, Recurso Humano, Métodos y Red.

Cabe hacer mención que cuando se habla de un sistema de coordenadas el resultado es un Sistema de Información Geográfica (GIS), el cual es definido por (INEGI, 2016) como “el Conjunto de herramientas diseñadas para obtener, almacenar, recuperar y desplegar datos espaciales del mundo real”. Así mismo el dato espacial se puede entender como un dato que tiene un espacio cartográfico y que usualmente utiliza una localización respecto a un GIS (INEGI, 2016). El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2016) define a la palabra Georreferencia como “localización de un objeto espacial (representado mediante punto, vector, área, volumen), en un sistema de coordenadas y datum determinado”.

Uno de los principales usos de los Sistemas de Información Geográfica son las consultas espaciales, gracias a la enorme capacidad de búsqueda en los motores de bases de datos, estas consultas geográficas resultan ser una herramienta muy útil en el sector público y privado ya que permite la reducción de tiempo de respuesta a los requerimientos de los clientes, localiza ubicaciones adecuadas para el desarrollo de una actividad y verificación de las obras que se realizan con recursos públicos se visualizan mapas como un instrumento por medio del cual los ciudadanos acceden a la información, trabajan con ella y la comparten con los demás.

Por lo tanto los GIS son herramientas que han evolucionado con el tiempo, la adopción de ellos es muy aceptada en todos los campos convirtiéndose una un modelo multidisciplinario de apoyo a la toma de decisiones, transparencia que de acuerdo con Kopits (2000) “significa acceso, fácil y oportuno a información fidedigna, completa, comprensible y comparable en el ámbito internacional”, actividades desempeñadas por el sector privado y en cuestiones gubernamentales servicios web hacia el ciudadano.

Ante la revolución tecnológica surgen nuevos conceptos como el Internet Of Things (Internet de las Cosas IOT) el cual es definido como los objetos pueden conectarse a internet para transmitir y recibir información con el propósito de tomar decisiones para ejecutar tareas (IEEE, 2014). El IOT también ha impactado de manera social, ayudando a muchas personas, negocios, comercio y a los animales. Actualmente con los wearable devices (dispositivos para vestir) es posible medir, detectar y/o anunciar enfermedades o problemas en el cuerpo humano con tan solo utilizarlo en una pulsera, relojes o dispositivos móviles. Esta era en la que los objetos son los que nos ayudan a realizar las tareas cotidianas, ya no es el humano quien utiliza los objetos para que cumplan con su función, ahora son independientes (Canova, 2014).

Las ciudades inteligentes se han afianzado como centros de influencia económica y social. En paralelo, el estallido de la revolución digital está creando una sociedad hiperconectada y colaborativa que transforma de forma decisiva las relaciones entre los ciudadanos. En la confluencia de ambas tendencias globales aparecen las smart cities (Ethic.es, 2017).

Desde la perspectiva del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE, 2104) las ciudades inteligentes:

Son aquellas que utilizan la tecnología para prestar de forma más eficiente los servicios urbanos y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos (Pressreader, 2017).

En la actualidad, es difícil encontrar una ciudad que no esté abordando iniciativas Smart Ciudades como Santander, Barcelona, Málaga, Valencia o Madrid han desarrollado experiencias pioneras de transformación urbana que pueden considerarse exitosas y que son reconocidas como referentes a nivel global. Como consecuencia de ello, España está en la vanguardia internacional de las ciudades inteligentes (Ethic.es, 2017). Sin embargo, los proyectos de smart city necesitan ir más allá de las experiencias actuales y convertirse en realidades con impacto en la gestión municipal y la vida del ciudadano. La incorporación de tecnología en los distintos servicios municipales tiene todavía recorrido, pero en general hay que dar el salto hacia una visión horizontal en la gestión que facilite la participación de todos los actores de la ciudad conformando lo que se denomina el ecosistema. Este es el gran desafío al que se enfrentan nuestras ciudades y superarlo es el paso previo a convertirse en ciudades conectadas y, finalmente, inteligentes (IEEE, 2014). Por lo anterior, se puede describir a la Smart Cities, o ciudad inteligente como aquella que aplica las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC's) con el objetivo de proveerla de una infraestructura que garantice: Un desarrollo sostenible y un incremento de la calidad de vida de los ciudadanos captando y transmitiendo la provisión de servicios a los ciudadanos de forma eficaz y eficiente, a la gestión de la ciudad, al bienestar de la sociedad y a la participación de la iniciativa privada con soluciones que corren sobre tecnología GIS (ENDESA Educa, 2017).

Según el sitio de internet (Nexos, 2017) indica que las razones para invertir en la conversión tecnológica e inteligente de las ciudades son al menos las siguientes:

1. Porque en coordinación con la infraestructura de servicios públicos tradicionales pueden contribuir a resolver los grandes problemas básicos de las ciudades.



2. Porque abre la puerta a una economía abierta y colaborativa, que esencialmente es urbana: internet hace mucho más interesantes y eficaces las ciudades.
3. La ciudad inteligente fomenta la participación ciudadana y la transparencia en la gestión. La Smart City incorpora al ciudadano como una parte activa de la ciudad, permite que acceda a información sobre su gestión y funcionamiento. La Smart City permite reorganizar la ciudad en tiempo real para dar respuesta a eventos concretos, como pueden ser, por ejemplo, cambios en los sentidos de las calles o en la sincronización de los semáforos ante un evento deportivo o cultural masivo.

### **Auditoría Social**

El concepto de Auditoría Social enriquece el de participación ciudadana definida por (Avila, 2002) como “La manera que tienen los ciudadanos de manifestar sus intereses y demandas mediante actos y actitudes legales en los diferentes niveles: nacional, regional o local; contribuyendo mejorando la gestión pública y la calidad de vida de los ciudadanos”. Se puede ver desde el lado del organismo público, y de los aspectos que éste debe considerar para hacerla posible: transparencia en los actos públicos, información oportuna y actualizada, y una cultura de respeto a la opinión de los ciudadanos

Desde la perspectiva de (Avila, 2002) la idea de la Auditoría Social es especialmente relevante en la democracia por:

El concepto que el poder deviene del conjunto social que lo delega mediante el voto. El representante elegido, no está sujeto a mandato imperativo. No obstante, no puede desvincularse de tal manera de su elector que no pueda reclamarle nuevamente un voto en la siguiente elección. Una forma válida de expresarse en una sociedad democrática, que la vitaliza, es que los ciudadanos hagan llegar a sus autoridades sus opiniones y, también, su evaluación sobre su desempeño periódicamente, sin necesidad que se de en el marco de un proceso electoral.

De este modo los sistemas GIS representan una herramienta fundamental en el desarrollo y proceso de interacción entre las ciudades y los ciudadanos brindando una mayor visión de la aplicación de los recursos, los cuales deben aplicarse con apego a la normatividad.

### **Planteamiento del problema**

Actualmente la concentración de población en las ciudades está creando auténticos monstruos urbanos, megalópolis, que cada vez son más complejas de gestionar: abastecimiento de agua, energía, transporte, calidad ambiental, seguridad y transparencia. Todos esos problemas se hacen infinitamente complejos para ser identificados por los ciudadanos en las grandes ciudades. El presente trabajo pretende explicar la forma en que las soluciones GIS pueden mejorar la gestión de las Contralorías y Entidades de Fiscalización Superior nacionales y subnacionales, a través de la transparencia proactiva y la dotación estructurada de insumos a la ciudadanía, con el objetivo de fomentar la participación ciudadana en la revisión de la aplicación de los recursos públicos.

Por lo tanto se busca estudiar las aplicaciones GIS dentro del contexto de la Smart Cities para apoyar el acceso a la información hacia los ciudadanos fortaleciendo los procesos de fiscalización en la parte de Auditoría Social.

De igual manera, se describe y contrasta el COMVER con dos aplicaciones que resultan un referente a nivel nacional: En primer lugar se considera el portal “[transparenciapresupuestaria.gob.mx](http://transparenciapresupuestaria.gob.mx)” del Gobierno Federal, esto debido a que fue uno de los primeros desarrollos tecnológicos del país en aportar un sistema de georreferencia de obras para el seguimiento del ejercicio de los recursos públicos; en segundo lugar el portal “[tuobra.mx](http://tuobra.mx)”, del Gobierno del Estado de Sonora, por incorporar lo último en tecnología y proponer una cuantiosa cantidad de información bien estructurada. Destaca el hecho de que ambos proyectos fueron acreedores del “Premio a la Innovación en Transparencia” en sus ediciones 2012 y 2016, respectivamente.

### **Los Gis como insumos de una ciudad inteligente para la auditoría social en Veracruz, México y Sonora**

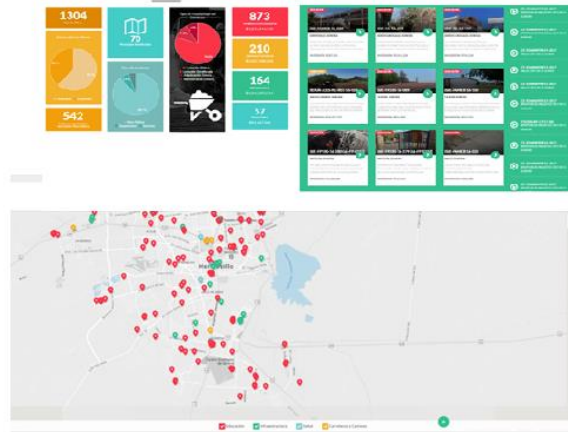
El Sistema de Información Municipal de Veracruz (SIMVER), es un sistema informático desarrollado por el Órgano de Fiscalización Superior del Estado de Veracruz (ORFIS) en el año 2013 en su primera fase como prueba piloto, robusteciéndose el sistema durante el año 2014 y poniéndose en operación en el año 2015, lo que permite a partir de ese año, que los 212 municipios del Estado de Veracruz hagan uso del mismo.

A través del SIMVER, los Entes Fiscalizables Municipales (Ayuntamientos y Entidades Paramunicipales), cumplen con la obligación establecida en los artículos 35, fracción VII de la Ley Orgánica del Municipio Libre y 61, fracción I de la Ley Orgánica del Poder Legislativo del Estado de Veracruz, de presentar de manera mensual, a más tardar el día 25 del mes siguiente inmediato posterior, los estados financieros y los estados de obra pública, ante la Secretaría de Fiscalización del H. Congreso del Estado y el ORFIS; esta información se presenta a través de medios electrónicos y de conformidad con las Reglas de Carácter General que emita el Órgano, en términos del artículo 37 de la Ley Número 584 de Fiscalización Superior y Rendición de Cuentas para el Estado de Veracruz de Ignacio de la



permitiendo trasladarse al lugar a revisar físicamente la veracidad de lo mostrado por las autoridades de la administración pública.

FIGURA 2  
Portal Tuobra.mx



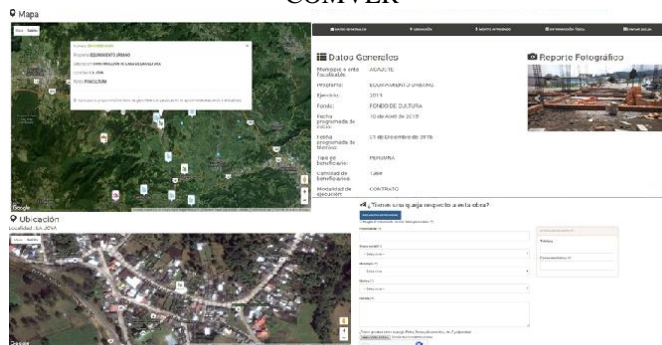
Fuente:  
<http://tuobra.sonora.gob.mx/>

El COMVER estable como liga entre gobierno y pueblo, es decir, el apartado de quejas permite a los usuarios describir de manera detallada las inconformidades sobre alguna obra o acción sobre la tenga incertidumbre de lo anterior se refuerza lo que define la Comisión Nacional de Derechos Humanos (CNDH, 2017) como el significado de la palabra queja:

Es el procedimiento al que puede recurrir una persona cuando sus derechos fundamentales, o los de otra, han sido violados, principalmente los relativos a la vida, a la integridad física y moral, a la libertad personal, a la seguridad jurídica, a la igualdad ante la ley, a la libertad de pensamiento, conciencia y de religión, a la libertad de expresión y de opinión, entre otros. El objetivo es la restitución plena del goce de los derechos del agraviado y la reparación, en la medida de lo posible, de los daños que se le hayan ocasionado.

Durante el período 2008-2016 el Órgano de Fiscalización Superior del Estado de Veracruz ha recibido 370 quejas, de ese total 226 corresponden al periodo de los dos últimos años (2015-2016), recibiendo 76 quejas por medio de la plataforma COMVER. Cabe mencionar que todas y cada una de las quejas son atendidas el área responsable del organismo en cuestión.

FIGURA 3  
COMVER



<http://sistemas.orfis.gob.mx/SIMVERP/Obra/Detalles/41978>

### Comentarios Finales

#### Conclusiones

El Órgano de Fiscalización Superior del Estado de Veracruz cuenta con una herramienta tecnológica que permite ofrecer servicios e información, automatizar las operaciones internas y mejorar la productividad del personal mientras se reducen los costos de la gobernanza; auxiliándose de las nuevas tecnologías GIS para innovar los procesos de la administración pública mediante los cuales se difunden las acciones en las que el gobierno gasta los recursos. De igual manera, se facilita la interacción con los ciudadanos, en cuanto a la rapidez y manejo de la información en materia de transparencia apoyando la transición hacia una Smart City, como parte de un Gobierno Abierto, dotando de los insumos necesarios para favorecer la participación en los procesos de revisión del ejercicio de los recursos. Para medir el impacto que tienen la GIS en las labores del Órgano, se han calculado por una herramienta de analítica web 28,388 visitas al COMVER durante el año 2016, esto habla del interés de la sociedad por conocer el destino de los recursos ejercidos por las autoridades municipales y la ubicación geográfica de las obras. También se destaca que el COMVER se ha consolidado como el principal canal institucional de recepción de quejas y denuncias, al concentrar el 61% de éstas en el año 2016. Un área de oportunidad del COMVER es la descarga masiva de la información, acorde con los postulados del Gobierno Abierto, en formatos digitales que permitan la explotación y minería de datos de la vasta cantidad de información reportada. Una ventaja del COMVER ante los demás desarrollos SIG analizados es que es el único instrumento que, además de aportar elementos de transparencia, aporta una práctica para la rendición de cuentas al disponer de un apartado para realizar formalmente quejas y denuncias, que son recibidas directamente por la entidad fiscalizadora y que implican el compromiso institucional de dar respuesta a los promoventes de las mismas. De este modo se coincide con los mencionado por (Planure-e, 2017) en donde menciona que:

El cruce de la información procedente de todas las fuentes permite visualizar relaciones de cara a priorizar propuestas, tomar decisiones, ver debilidades o identificar la necesidad de obtener más información ciudadana en determinados entornos urbanos. Así como evaluar en tiempo real el impacto de las intervenciones urbanas y medir los beneficios funcionales, ambientales, sociales y económicos que generan. Establecer una serie de prioridades ciudadanas a la hora acometer obras de mejora del hábitat urbano. Relacionar indicadores técnicos complejos (indicadores de sostenibilidad) con temas que suscitan interés entre la ciudadanía, haciéndolos comprensibles para interlocutores no expertos. Servir como motor de sensibilización ciudadana en materia de sostenibilidad y ecología urbana.

Una propuesta, considerando la problemática planteada, es desarrollar proyectos que garanticen la sostenibilidad y la participación ciudadana, incorporando un canal de comunicación entre las entidades responsables de la auditoría de los recursos públicos y las plataformas GIS de obras públicas, con el objeto de facilitar la participación de los ciudadanos como parte de una ciudad inteligente. Considerando lo anterior, podemos concluir que las tecnologías GIS representan una valiosa herramienta que permite a los gobiernos actuar con eficiencia y economía en la presentación de la información, considerando que en la actualidad la ciudadanía utiliza las Tic's para estar al pendiente y cuestionando las inquietudes que se les presentan, obligando a los gobiernos a transparentar la información representada en tiempo y espacio (Datos espaciales) de los recursos públicos.

## Referencias

- Arieta, P., Cuevas, A., & Ríos, I. (2015). Diseño de un Servidor de Mapas para su implementación en los proyectos espaciales de la Universidad Veracruzana. *XIX Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas*.
- Avila, O. (2002). Auditoría Social. II Congreso Centroamericano de Profesionales Universitarios. Tegucigalpa.
- Buzai, G., & Robinson, D. (13 de Enero de 2017). *Sistemas de información Geográfica en América Latina y Se aplicación al Estudio de la Realidad Latinoamericana*. Obtenido de [http://www.inegi.org.mx/eventos/2011/Conf\\_Ibero/doc/MagistralBuzai-Robinson.pdf](http://www.inegi.org.mx/eventos/2011/Conf_Ibero/doc/MagistralBuzai-Robinson.pdf)
- CNDH. (17 de Enero de 2017). *¿Qué es una Queja?* Obtenido de [http://cedhj.org.mx/que\\_es\\_una\\_queja.asp](http://cedhj.org.mx/que_es_una_queja.asp)
- Cuevas, A. (2014). *Diseño e Implementación de un Servidor de Mapas ArcGis 9.2 Java (Tesis de Licenciatura) Universidad Veracruzana*. Xalapa.
- ENDESA Educa. (15 de Junio de 2017). *Smart Cities*. Obtenido de [http://www.endsaeduca.com/Endesa\\_educa/recursos-interactivos/smart-city/](http://www.endsaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/smart-city/)
- Ethic.es. (15 de Junio de 2017). *La revolución de las ciudades digitales*. Obtenido de <http://ethic.es/2016/02/la-transformacion-digital-de-las-ciudades/>
- Canova, W. (2014). El internet de las cosas. El Universo, 1.
- IEEE. (2014). Internet of Things for Smart Cities. *Internet of Things*, 22-32.
- INEGI. (30 de Mayo de 2016). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/imgpercepcion/imgsatelite/procesamiento.aspx>
- Kopits, G. (2000). CALIDAD DE GOBIERNO: TRANSPARENCIA Y RESPONSABILIDAD. CONFERENCIA SOBRE TRANSPARENCIA Y DESARROLLO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.
- Nexos. (03 de Mayo de 2017). Cidades Inteligentes: Apuesta por la Gestión Transparente. Obtenido de <http://www.nexos.com.mx/?p=31883>
- ORFIS. (Diciembre de 2012). Órgano de Fiscalización Superior del Estado de Veracruz. Recuperado el 12 de marzo de 2015, de <http://www.orfis.gob.mx/planestrategico/index.html>
- ORFIS. (02 de Febrero de 2016). *Órgano de Fiscalización Superior del Estado de Veracruz*. Obtenido de <http://sistemas.orfis.gob.mx/SIMVERP/>
- Planure-e. (15 de Junio de 2017). *Indicadores participativos. Herramientas para la auditoría social de la sostenibilidad urbana - Paisaje Transversal*. Obtenido de <http://www.planur-e.es/miscelanea/view/-in-par-indicadores-participativos-herramienta-para-la-auditor-a-social-de-la-sostenibilidad-urbana/full>

Pressreader. (15 de junio de 2017). *Pressreader.com Periódicos alrededor del mundo*. Obtenido de <https://www.pressreader.com/spain/la-vanguardia/20170331/282866550691494>  
Rodríguez, J., & Cadena, M. (2014). *Los retos de los Gobiernos Locales en la sociedad del conocimiento*. San José : Rede-mun.  
Tomlinson, R. (1984). Geographic Information Systems: a new frontier. *Proceedings International Symposium*, 1-14.

# DISEÑO DE UNA RUTA TURÍSTICA EN EL PUEBLO MÁGICO DE ORIZABA, VER.

Dra. Lucero Josafath del Ángel Rivas<sup>1</sup>, Aldrete García Luis Enrique LAT<sup>2</sup>, Isidro Valentín David LAT<sup>3</sup>, Mtra. Silvia Eréndira Rendón González<sup>4</sup>.

**Resumen-** El presente trabajo de investigación tiene por objetivo el diseñar una Ruta Turística en la cabecera municipal de Orizaba, Ver., para promocionar este destino turístico.

Se pretende contribuir en el sector turístico del lugar, por medio de una actividad turística a fin de que el municipio sea beneficiado y se dé a conocer más en la región cómo un destino, capaz de ofrecer productos turísticos innovadores.

De acuerdo con la metodología cualitativa y cuantitativa; y con los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas, el área estudiada presenta condiciones favorables para la creación de una ruta turística que consiste en un recorrido por los principales atractivos de este lugar.

**Palabras clave:** Turismo, Atractivos Turísticos, Producto Turístico, Ruta Turística

## Introducción

Gurria Di-Bella (1991:14) dice que el turismo es un fenómeno social que consiste en el desplazamiento voluntario y temporal de individuos o grupos de personas que, fundamentalmente con motivo de recreación, descanso, cultura o salud, se trasladan de su lugar de residencia habitual a otro<sup>1</sup>.

El turismo o la industria sin chimeneas, hoy por hoy es una de las actividades económicas más importantes no sólo en la economía mundial sino en nuestro país; se entiende por turismo a las actividades encaminadas a conocer o disfrutar de lugares en los que uno no vive de forma permanente.

El turismo al igual que las actividades económicas se puede segmentar, dependiendo del nicho de mercado que se quiera alcanzar, y esto irá en función de los gustos y/o motivos del viaje, gracias a estas variantes se puede clasificar al turismo en una amplia gama; consolidándose así como una actividad dinámica en varios países, ya que tan solo en el año 2016 este sector aportó un 8.7% al Producto Interno Bruto Nacional (PIB), es ahí donde radica la importancia que se le debe dar a esta actividad, ya que va más allá de solo el movimiento/traslado y la recreación u ocio sino la actividad económica que se genera en la región donde se lleva a cabo este fenómeno. De esta forma los países donde esta actividad se ha desarrollado; el turismo es una actividad económica que genera empleos, favorece el desarrollo de la infraestructura (transporte aéreo, terrestre o marítimo), favorece el desarrollo de una planta turística (establecimientos de alimentos y bebidas, hoteles y lugares de recreación)

De acuerdo con datos de la misma OMT (Organización Mundial del Turismo) actualmente los ingresos captados por la derrama económica del turismo son equiparables con las generadas por las exportaciones de petróleo, por la industria alimenticia o la generada por la industria automotriz.

México es uno de los países preferidos por los turistas en Latinoamérica a nivel mundial esto según datos de la OMT, anunciando que nuestro país se encuentra en el 8° puesto de los países más visitados en el mundo; registrando un arribo de 35 millones de turistas internacionales lo que a su vez favoreció a que México escalara un peldaño más, pasando del noveno al octavo sitio en el ranking. Otro punto importante a resaltar es que nuestro país avanzó dos lugares en el ranking mundial de divisas captadas por el turismo, al obtener un monto de 19 mil 600 millones de dólares en el año 2016, pasando del lugar 16 hasta el número 14<sup>2</sup>.

Este panorama devela la gran importancia del sector turístico en nuestro país, generando una significativa derrama económica, empleos directos e indirectos inversiones que se traducen en crecimiento económico y generando progreso social en las comunidades receptoras con potencial turístico. Esto a su vez propicia el desarrollo de actividades que van inmersas en ella, como lo es: el hospedaje, los servicios de alimentos y bebidas, la infraestructura, desarrollo de actividades recreativas u ocio entre otras cómo ya se mencionó previamente.

<sup>1</sup> Dra. Lucero Josafath Del Ángel Rivas es Profesora de Administración en la Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz, México. [ldelangel@uv.mx](mailto:ldelangel@uv.mx)

<sup>2</sup> Aldrete García Luis Enrique LAT es Estudiante de Administración Turística en la Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz, México [leag\\_100@hotmail.com](mailto:leag_100@hotmail.com)

<sup>3</sup> Isidro Valentín David LAT es Estudiante de Administración Turística en la Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz, México [valentin\\_div@outlook.com](mailto:valentin_div@outlook.com)

<sup>4</sup> Dra. Silvia Eréndira Rendón González es Profesora de Administración en la Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz, México. [srendon@uv.mx](mailto:srendon@uv.mx)

Ahora bien, el turismo puede generar productos a partir de la oferta turística de atractivos que se posean en los destinos turísticos, estos atractivos pueden ser naturales y culturales, es ahí donde el diseño de una ruta turística cobra importancia, ya que en los últimos años han innovado en lo que a productos turísticos se refiere dotando de un plus a los destinos turísticos y posicionándolos. Diseñar una ruta turística ayudará en gran medida a fortalecer la oferta turística ya existente, obviamente con un producto de calidad y a atraer a más turistas.

En nuestro país, el Estado de Veracruz es uno de los más visitados turísticamente hablando, y dentro los diversos destinos se encuentra Orizaba, conocida como “La Ciudad de las Aguas Alegres” y antiguamente llamada Ahauializapan, es así que Orizaba recibió el nombramiento de Pueblo Mágico por parte de la SECTUR (Secretaría de Turismo Federal) el 25 de septiembre de 2015 en la “Feria de los Pueblos Mágicos” realizada en la ciudad de Puebla, Pue. Esto gracias a la gran seguridad que existe en el municipio, así como por los atractivos turísticos (naturales y culturales).



Según Gurría Di-Bella (1991:48)<sup>3</sup> los atractivos turísticos son aquellos que se encargan de llamar la atención del viajero motivándolo a desplazarse temporalmente al destino turístico. Estos atractivos forman parte de los recursos turísticos pues es lo que el destino le ofrece al visitante. Una diversidad de atractivos turísticos puede inducir al turista a visitar determinados lugares o a pasar sus vacaciones en regiones específicas.

DATATUR<sup>4</sup> dice que un producto turístico es el conjunto de bienes y servicios que se ofrecen al mercado en forma individual o en una gama muy amplia de combinaciones resultantes de las necesidades, requerimientos o deseos del turista y/o visitante. Ahora bien, en la producción de productos turísticos hay que destacar el tratamiento especial de tres tipos de actividad productiva turística:

- a. Producción de bienes
- b. Las agencias de viajes y
- c. Los operadores turísticos.

La autora Chang (1994:14)<sup>5</sup> dice que la ruta turística es una propuesta estandarizada de lugares y actividades a realizar en una zona bajo régimen, tiempos y duración de visitas flexibles. Son una modalidad de los productos turísticos que basado en un itinerario previo facilita la orientación del pasajero en el destino.

Tomando en cuenta lo anterior, se ha considerado pertinente realizar una investigación dirigida a dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿El diseño de una ruta turística beneficiará al Pueblo Mágico de Orizaba, Ver., para obtener un mayor crecimiento turístico y económico? En dónde el objetivo general del presente trabajo de investigación es diseñar una Ruta Turística en el municipio de Orizaba, Ver., por los principales atractivos turísticos para promover más la actividad turística y posicionando al destino como uno de los preferidos de los visitantes de la región, y del estado, además de que los turistas puedan tener una experiencia agradable en su estancia por medio de un producto turístico de calidad.

El propósito es diseñar una ruta, definir el área geográfica que abarcará dicha ruta, describir las actividades a realizar, las fechas de operación de la ruta, la promoción que se le dará, los sitios de interés a recorrer y la forma de cómo se irá desarrollando.

#### MARCO REFERENCIAL.

El nombre original de esta ciudad fue: Ahualizapan, que posteriormente fue convertido en Aulizaba, para llegar a la palabra Orizaba como se le conoce actualmente; Ahuizapan es una palabra compuesta y proviene del Náhuatl Ahuiliztli, alegris y Apantli, río; por lo que quiere decir "Agua alegre" o "Río de la alegría".

Se encuentra ubicado en la zona centro montañoso del Estado de Veracruz, sobre el valle del Pico de Orizaba, a una altura de 1,230 metros sobre el nivel del mar. Su distancia aproximada al sursuroeste de la capital del Estado, la ciudad de Xalapa por carretera es de 190 Km.

Tiene una superficie de 27.89 Km.2, cifra que representa un 0.04% total del Estado.

Posee numerosos atractivos turísticos; entre ellos monumentos históricos cómo el Antiguo Palacio Municipal construido en Bélgica, por la Societé Anonyme des Forges D'Aiseau, estructura de hierro, el cual completamente desarmado fue enviado a México a bordo de los buques de la compañía Trasatlántica Francesa; edificio elegante, representativo del Art. Noveau. Numerosos templos cómo el de San Miguel, el Templo de Santa Gertrudis en estilo Churrigueresco, el Templo de Santa María de los Siervos en estilo Románico, el Templo y Convento del Carmen en estilo Barroco, el Templo de San José de Gracia en estilo Neoclásico.



H. AYUNTAMIENTO  
DE ORIZABA

Asimismo se puede encontrar el Museo de Arte del Estado construcción que exhibe una amplia y rica colección de artistas mexicanos y extranjeros, instalado en un magnífico edificio religioso del siglo XVIII, erigido como oratorio de San Felipe Neri.

Los principales centros Turísticos de Orizaba son: La cascada de Elefante formada por la corriente del río Blanco con una altura aproximada de 20 m. Se puede bajar a ella a través de una escalera de 500 escalones hecha de cemento.

El Cañón de Río Blanco, tiene una superficie de 55,690 hectáreas, de abundante vegetación tropical, por donde corre el río Blanco, se puede llegar por el sur de Orizaba, pasando por la autopista<sup>6</sup>.

El paseo del río y reserva animal, el Teleférico y el Eco parque Cerro del Borrego, por mencionar los más destacados.

### Descripción del Método

#### Metodología

Para poder realizar la presente investigación aplicada mediante dos tipos de enfoques: el cualitativo y el cuantitativo, donde ambos resultaron muy importantes, ya que el primero es usado por la observación y percepción del investigador, mientras que el segundo; por el análisis, se toma en cuenta datos que sean medibles numéricamente hablando y cuantificables, mediante la aplicación de instrumentos de investigación.

El enfoque cualitativo; es decir, para determinar con lo que cuenta o carece el objeto de estudio. Para este análisis se hizo necesario utilizar:

- Reportes de Visitas
- Check – List
- Análisis FODA de Orizaba, Ver.

Para el enfoque cuantitativo, para fines del proyecto se realizaron 50 encuestas a turistas que visitaron la ciudad y puerto de Veracruz, Ver.

Para la determinación de la muestra se utilizó el método estadístico por “conveniencia”, el cual “es un método de muestreo no probabilístico. Consiste en seleccionar a los individuos que convienen al investigador para la muestra. Esta conveniencia se produce porque al investigador le resulta más sencillo examinar a estos sujetos, ya sea por proximidad geográfica, por ser sus amigos, etc.”<sup>7</sup>

Se diseñó una encuesta que constaba en una serie de preguntas (10 cuestionamientos) de opción múltiple, utilizando la escala de Likert, que es una herramienta de medición que, a diferencia de preguntas dicotómicas con respuesta sí/no, permite medir actitudes y conocer el grado de conformidad del encuestado con cualquier afirmación que le proponemos.

Resulta especialmente útil emplearla en situaciones en las que queremos que la persona matice su opinión. En este sentido, las categorías de respuesta servirán para capturar la intensidad de los sentimientos del encuestado hacia dicha afirmación<sup>8</sup>.

#### Análisis y resultados del método cuantitativo

La oferta turística es el conjunto de bienes y servicios, de recursos e infraestructuras que están disponibles en el mercado para ser usados o consumidos por los turistas. Por medio de la encuesta que fue aplicada a 50 turistas que visitaron la ciudad y puerto de Veracruz, Ver., obtuvimos una serie de datos; de la gran cantidad de destinos turísticos o áreas receptoras turísticas con que cuenta el Estado de Veracruz, cada uno de ellos ofrece una gran diversidad productos turísticos.

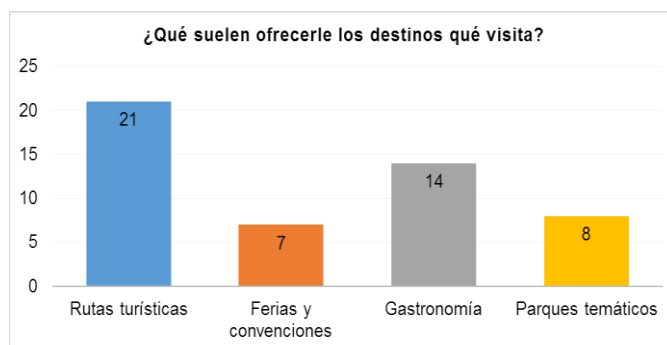


Tabla núm. 1



*Análisis: En lo observado en la gráfica, se puede notar que los destinos turísticos visitados por los encuestados ofrecen el servicio de “Rutas Turísticas”.*

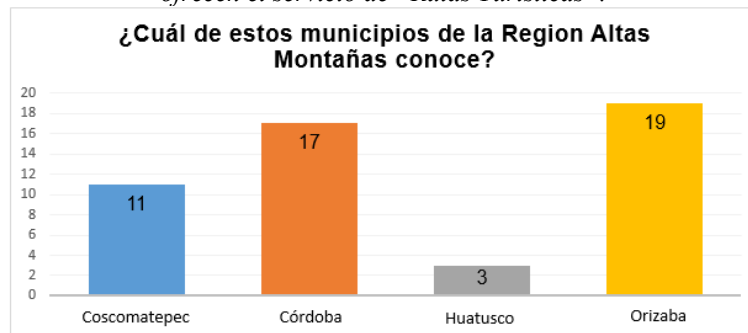


Tabla núm. 2

*Análisis De las cuatro opciones dadas a los encuestados para saber que municipios de la “Región Altas Montañas” habían visitado, se obtuvo como primer sitio Orizaba, seguido de Córdoba. A pesar de que en esta región hay municipios que son visitados por turistas, ya sea por sus atractivos turísticos o por la oferta turística; el municipio o área de estudio se sitúa entre uno de los preferidos por los turistas. Con base en las preguntas anteriores, se puede afirmar que es factible el diseño de una ruta turística en Orizaba, Ver.*

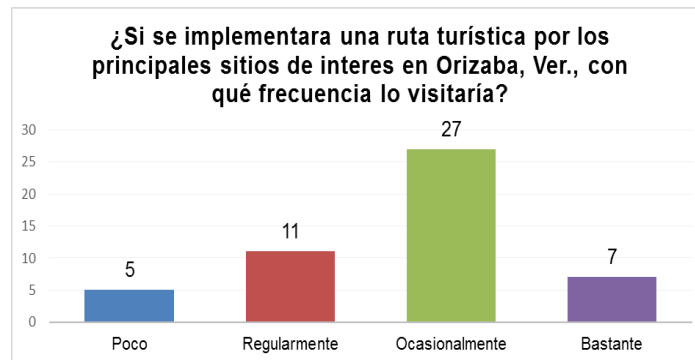


Tabla núm. 3

*Análisis: en lo observado en la gráfica, la muestra de turistas encuestados acepta de forma positiva el diseño y creación de una ruta turística en Orizaba y lo visitarían de forma continua y periódica.*

Análisis y resultados del método cuantitativo.

Las rutas turísticas en los últimos años han intentado innovar en lo que a productos turísticos se refiere, dándole un valor agregado y posicionamiento a los destinos turísticos entre los favoritos por los visitantes/turistas.

El área de Orizaba, Ver., según el estudio realizado presenta condiciones favorables para el desarrollo de este tipo de producto turístico, ya que posee una riqueza cultural, natural e histórica.

Por medio del estudio cuantitativo como método de investigación, mediante la aplicación de encuestas a 50 encuestas a turistas que visitaron la ciudad y puerto de Veracruz, Ver., seleccionados de forma aleatoria, se puede llegar a la conclusión que el proyecto es viable ya que la mayoría de los encuestados vieron de forma positiva el diseño de una ruta turística por los principales sitios de interés de este Pueblo Mágico.

Es por eso que se creó para este fin el documento llamado el diseño de una ruta turística en el Pueblo Mágico de Orizaba, Ver., por sus principales sitios y/o atractivos turísticos.

Se pretende la realización de una ruta turística, que tiene por objetivo el desarrollar actividades recreativas mediante la apreciación e interacción con los diferentes y variados atractivos turísticos culturales y naturales, originarios del municipio de Orizaba, Ver.

El diseño de una “Ruta Mágica y de Aventura”, plantea que se desarrolle una ruta guiada por las calles emblemáticas de dicho Pueblo Mágico, así como el material promocional que ayude al turista a orientarse durante el recorrido y conozca más acerca de los atractivos visitados.

Para la “Ruta Mágica y de Aventura” se requiere la creación de un itinerario para facilitar el inicio y el final de la ruta e informando al turista sobre la misma.

El recorrido será caminando por las calles de dicho municipio, además de poder apreciar el lugar desde las alturas a través del teleférico llegando al Ecoparque Cerro del Borrero donde se podrán realizar diversas actividades recreativas, hasta finalizar en el Parque Bicentenario. Siguiendo la ruta desde el punto de inicio (Parque Apolinar Castillo) hasta el punto final (Ecoparque Parque Bicentenario), la distancia a recorrer es cerca de 3.5 km aprox.

El funcionamiento de la ruta turística será en temporada alta que abarca mediados de diciembre a principios de enero, en semana santa y de inicios – mediados de julio a mediados de agosto.

La ruta estimada es de 6 horas, donde se podrá apreciar, visitar e interactuar con los principales atractivos turísticos con los que cuenta el municipio.

Siendo la ruta una propuesta interactiva; se ha considerado proponer un recorrido que integre alguno de los principales atractivos turísticos del municipio de Orizaba, Ver., de manera que el turista o residente del municipio podrá acceder a ella para conocer un poco más de la riqueza cultural y natural local y de esta manera promocionar e impulsar dicho municipio. Dichos atractivos son:

- Parque Apolinar Castillo
- Teatro Ignacio de la Llave
- Catedral San Miguel Arcángel
- Palacio de Hierro
- Museo Interactivo de Orizaba
- Museo de la Cerveza
- Museo de San Antonio
- Parque La Alameda
- Palacio Municipal
- Plaza Pichucalco
- Ecoparque Cerro del Borrego
- Ex convento San José de Gracia
- Parque Bicentenario

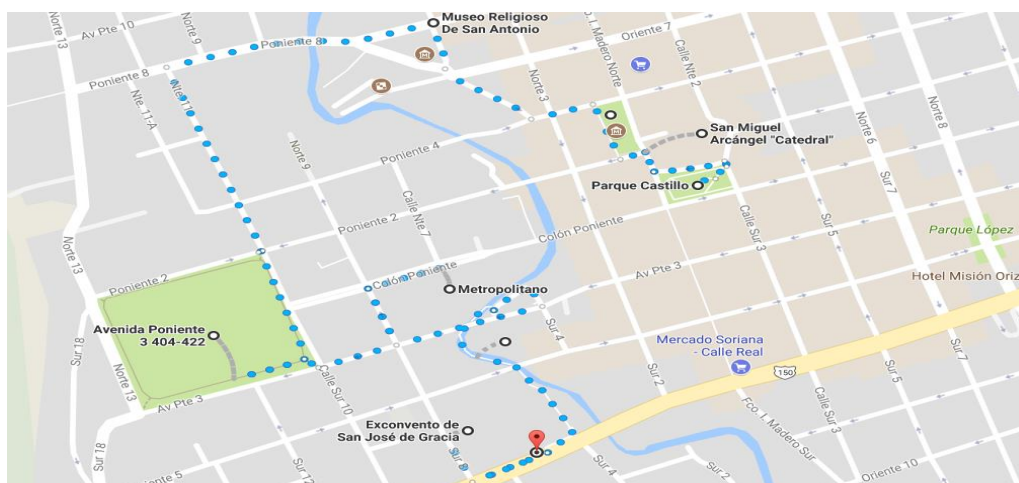


Fig. 01 Propuesta de la Ruta

Una vez si es factible la realización de la “Ruta Mágica y de Aventura” y tomando en cuenta la aceptación por parte de los turistas, se recomienda adjuntar más sitios de interés como Ojo de Agua, el Parque de los Dinosaurios, La Cascada del Elefante – Los 500 Escalones, entre otros atractivos más.

### Conclusiones

En la realización del presente trabajo de investigación, conformado de tres capítulos, se logró lo planteado en el objetivo general, ya que se buscó diseñar una ruta turística por los principales sitios de interés del Pueblo Mágico de Orizaba, Ver.

Habitualmente las rutas turísticas son propuestas estandarizadas de productos y servicios que se comercializan mediante recorridos lineales y circuitos; que constan de un itinerario definido conectado por diferentes sitios de interés para el visitante.

Como resultado de la investigación y tomando en cuenta el análisis de los hallazgos podemos concluir:

En Orizaba, Ver., según el estudio realizado presenta condiciones favorables para el desarrollo de este tipo de producto turístico (Ruta Turística). Aunado a esto un desarrollo creciente en el sector del turístico, ya que posee una planta turística (hospedaje, alimentación, transporte y atractivos naturales y culturales) capaz de proporcionar servicios de calidad y que puede posicionar a este municipio cómo uno de los sitios preferidos por los turistas en el Estado de Veracruz.

Con base en el presente estudio, se puede afirmar que la actividad turística ha ido aumentando en este lugar, proporcionando la oportunidad de atraer a un mayor número de turistas con el único objetivo de que el municipio sea beneficiado y se dé a conocer más en la región cómo una comunidad turística receptora, capaz de ofrecer productos turísticos innovadores y que represente una alternativa de captación de ingresos; para hacer del turismo una de sus actividades primordiales en su económica, cómo lo han hecho algunos de los municipios en el Estado de Veracruz, por medio de la derrama económica que se percibe de esta actividad.

Todo lo anterior ayudó a determinar que el promocionar un destino turístico, por medio del aprovechamiento de los recursos potenciales mediante “El Diseño de una Ruta Turística en el Pueblo Mágico de Orizaba, Ver.”, para así reforzar la actividad turística y colaborar al desarrollo del municipio de Orizaba, Ver.

### Referencias

- <sup>1</sup> Gurría Di-Bella, M. (1991). Introducción al turismo. Trillas
- <sup>2</sup> <https://www.gob.mx/sectur/articulos/mexico-sube-al-8-lugar-como-pais-mas-visitado-del-mundo?idiom=es>
- <sup>3</sup> Gurría Di-Bella, M. (1991). Introducción al turismo. Trillas
- <sup>4</sup> <http://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/Glosario.aspx>
- <sup>5</sup> Chang, N. (1994). Circuitos Turísticos: Programación y Cotización. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Turísticas.
- <sup>6</sup> <http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM30veracruz/municipios/30118a.html>
- <sup>7</sup> <http://www.universoformulas.com/estadistica/inferencia/muestreo-conveniencia>
- <sup>8</sup> <https://www.netquest.com/blog/es/la-escala-de-likert-que-es-y-como-utilizarla>