

# ANÁLISIS Y DISEÑO DE UNA PLATAFORMA ESTANDARIZADA PARA LA EDUCACIÓN Y EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO NACIONAL CAMPUS ACAPULCO

M.C. Dagoberto Urzúa Osorio<sup>1</sup>, M.C. Irma Bedolla Solano<sup>2</sup>,  
M.C. Eleazar Pacheco Salazar<sup>3</sup>, Dra. Carolina Astudillo Hernández<sup>4</sup>, C. Elizabeth García Lozano<sup>5</sup>,  
C. Irving Adrián López Cortez<sup>6</sup>

**Resumen**—El trabajo análisis y diseño de una plataforma educativa de evaluación de competencias, contempla un análisis documental de la información que será alimentada en la plataforma educativa, así como los temarios del TecNM a considerar, las actividades de enseñanza y aprendizaje a desarrollar, entre otras actividades de acuerdo al modelo educativo por competencias docentes. Con lo que se buscará una manera de estandarizar las formas de evaluar a los estudiantes, instrumentos de evaluación, y generar las mismas instrumentaciones didácticas para los profesores que impartan la misma asignatura en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

El diseño se llevó a cabo considerando la investigación documental para lo cual se contemplaron teorías de la ingeniería del software, diseños de plataformas como Moodle, análisis de los lenguajes de programación HTML, PHP, CSS, MySQL para el manejo de las Bases de Datos y las telecomunicaciones. Impactando en los tiempos de desarrollo y la disminución de los gastos económicos.

**Palabras clave**—Plataforma, Modelo, Competencias, Instrumentaciones, Ingeniería de software

## Introducción

En la actualidad las TIC's (Tecnologías de la información y comunicación) se incorporan en las diferentes actividades humanas que presentan un contexto para las universidades, donde plantean nuevas y renovadas actividades en las aulas universitarias. Actualmente los docentes del Instituto Tecnológico Nacional Campus Acapulco en la carrera en Ingeniería en Sistemas Computacionales, continúan aplicando diferentes estrategias de evaluación y aprendizaje, demostrando que se requieren de más tiempo para que los alumnos cumplan con los conocimientos suficientes para su desarrollo académico.

De acuerdo a Silvio (2005), una plataforma educativa es un entorno de trabajo en línea donde se comparten recursos para trabajar a distancia o en forma semipresencial las cuales deben poseer unas herramientas mínimas para su funcionamiento, divididas en las siguientes categorías:

1. Herramientas de gestión de contenidos, que permiten al profesor publicar y distribuir los materiales a los alumnos.
2. Herramientas de comunicación y colaboración, como foros, salas de chat y mensajería interna del curso.
3. Herramientas de seguimiento y evaluación, donde se pueden diseñar exámenes, publicar tareas, generar informes de la actividad de cada alumno, retroalimentar al alumno sobre su desempeño, etc.
4. Herramientas de administración, donde se crean los grupos, se acepta a los alumnos y se les da privilegios (permisos).
5. Herramientas complementarias, como sistemas de búsquedas de contenidos del curso, agregar aplicaciones, etc.

<sup>1</sup> El M.C. Dagoberto Urzúa Osorio es docente de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Acapulco (Autor Corresponsal) [durzua79@gmail.com](mailto:durzua79@gmail.com)

<sup>2</sup> La MC. Irma Bedolla Solano es docente de la carrera de contador público del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Acapulco [ir\\_m\\_a@hotmail.com](mailto:ir_m_a@hotmail.com)

<sup>3</sup> La MC. Eleazar Pacheco Salazar es docente de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales del Tecnológico Nacional campus instituto tecnológico de Acapulco [abi\\_pa65@hotmail.com](mailto:abi_pa65@hotmail.com)

<sup>4</sup> La Dra. Carolina Astudillo Hernández es docente de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Acapulco [patyastudillo@yahoo.com](mailto:patyastudillo@yahoo.com)

<sup>5</sup> C. Elizabeth García Lozano, alumna de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Acapulco [elizabethgarcialozano@gmail.com](mailto:elizabethgarcialozano@gmail.com)

<sup>6</sup> C. Irving Adrián López Cortez, alumno de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales del Tecnológico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de Acapulco [adrian.cortez.301114@gmail.com](mailto:adrian.cortez.301114@gmail.com)

El objetivo del proyecto es desarrollar una plataforma Educativa donde se estandarice la forma de evaluación e utilizar una única instrumentación didáctica con la cual ayudará al estudiante en la gestión de entrega de tareas y observar el progreso que tiene en la asignatura, el docente tendrá un control en su asignatura y las competencias alcanzadas de cada alumno, así como relacionarse o interactuar con el alumno, tanto individual como mediante foros, chat, videoconferencias. Todo esto puede ser realizado mediante cualquier lugar donde tengan o cuenten con acceso a internet.

Para dar cumplimiento a lo que se plantea en los siguientes puntos:

- Realizar un análisis de las plataformas educativas existentes
- Establecer las actividades que se realizaran en las asignaturas del plan de estudio de acuerdo con los temarios TecNM
- Especificar la metodología para el diseño de la plataforma Educativa
- Desarrollar la plataforma educativa mediante manejadores, aplicaciones

#### Descripción del Método



Figura 1.- Descripción del método

De acuerdo con el Seguimiento de las especificaciones de la metodología scrum para la elaboración del diseño la plataforma educativa, se estableció con 4 Etapas como se ve en la figura 1, de las cuales se explican 3 etapas a continuación y de la cuarta se hablara en otro artículo debido a que es el desarrollo e implementación de la plataforma.

#### *Etapa 1: Análisis*

La intención de este estudio; es el análisis de las diferentes plataformas educativas que existen en el mercado, tanto de paga como gratuitas. Realizando una búsqueda de las plataformas educativas existentes, se constato que la mayoría pertenecen a universidades o empresas y son de acceso restringido, por lo que para el análisis se utilizó una versión de prueba con las que cuentan estas plataformas. Por lo tanto, la muestra está constituida por una porción de las plataformas más sobresalientes en la actualidad. Así las plataformas educativas que han formado parte de la muestra han sido finalmente los siguientes: Blackboard, FirstClass, WebCT, Atutor, Moodle. Con el estudio analizado ha permitido identificar y valorar las características más notables desde una

perspectiva tecnológica, pedagógica y de comunicación: datos generales identificativos (nombre, empresa o institución responsable, licencia de acceso); tipo de acceso y características técnicas; potenciales destinatarios y perfil de usuario; diseño gráfico e interface; tipo de contenidos y su organización; recursos y servicios de comunicación; recursos y herramientas de la web 2.0; modelo didáctico; modelo pedagógico; papel del profesor y del alumnado. En la tabla 1 se muestran las diferentes plataformas de la comunicación del docente-estudiante vistas como herramientas de aprendizaje y en la tabla 2 se muestra también una comparativa de la comunicación del docente estudiante, pero desde el punto de vista de la participación del estudiante

*Etapa 1: Análisis*

La intención de estudio; es el análisis de las diferentes plataformas educativas comerciales que existen en el mercado. Realizando una búsqueda de las plataformas educativas existentes, se constata que la mayoría pertenecen a universidades o empresas y son de acceso restringido, por lo que para el análisis se utilizó una versión de prueba con las que cuentan estas plataformas. Por lo tanto, la muestra está constituida por una porción de las plataformas más sobresalientes en la actualidad. Así las plataformas educativas que han formado parte de la muestra han sido finalmente las siguientes: Blackboard, FirstClass, WebCT, A tutor, Moodle. Con el estudio analizado ha permitido identificar y valorar las características más notables desde una perspectiva tecnológica, pedagógica y de comunicación : datos generales identificativos (nombre, empresa o institución responsable, licencia de acceso); tipo de acceso y características técnicas; potenciales destinatarios y perfil de usuario; diseño gráfico e interface; tipo de contenidos y su organización; recursos y servicios de comunicación; recursos y herramientas de la web 2.0; modelo didáctico; modelo pedagógico; papel del profesor y del alumnado. En la tabla 1 se muestra las diferentes plataformas de la comunicación del docente-estudiante vistas como herramientas de aprendizaje y en la tabla 2 se muestra también una comparativa de la comunicación de docente estudiantil pero desde el punto de vista de la participación del estudiante.

Herramientas de Aprendizaje	Blackboard	FirstClass	WebCT	A tutor	Moodle
Foros de discusión	X	X	X	X	X
Intercambio de archivos	X		X	X	X
Correo Interno	X	X	X	X	X
Notas de Trabajo en línea	X		X	X	X
Servicio chat	X	X		X	X
Servicio video					
Pizarra (Bookmarks)	X		X		

**Tabla 1.- Plataformas Analizadas: comunicación de docente-estudiante**

En este análisis, se están tomando en cuenta, tanto la facilidad que debe tener el docente al desarrollar las actividades de la materia que imparte, como la facilidad que debe tener el alumno para entender y comprender las actividades de la materia que cursa. En pocas palabras se tendrá un producto muy intuitivo pero sin dejar a un lado el nuevo modelo por competencias.

Participación del Estudiante	Blackboard	FirstClass	WebCT	Autor	Moodle
Grupo de trabajo	X	X	X	X	X
Calendario de progreso	X		X	X	X
Autoevaluación	X		X	X	X
Orientación	X	X	X	X	X
Portafolio	X	X	X	X	X

**Tabla 2.- Comparativa de comunicación docente estudiantil**

Algunas universidades que implementan alguna plataforma educativa han señalado, no hay una diferencia significativa en estudiantes que utilizaron plataformas educativas como Moodle, apoya en la entrega oportuna de los trabajos; lo que consideran que el uso de la utilización de plataformas educativas para la entrega de trabajos escolares es una ventaja que con la herramienta educativa no olvidaban los temas y fechas de entrega, era sustentable ya no gastaban en hojas ni impresiones. Se comunicaban mediante foros o chat de la plataforma con los compañeros de clases y el docente.

*Impacto de en las universidades de nivel superior*

En el Instituto Tecnológico de Sonora, Cuevas, García y Cruz (2008), realizaron una investigación sobre el impacto de una plataforma para la gestión del aprendizaje utilizada en cursos presenciales. Asimismo, Prados, Boada, Poch y Soler (2004), analizaron la finalidad de las plataformas tecnológicas y llegaron a la conclusión de que, en su gran mayoría, son usadas para publicar material docente o bien para comunicarse con los alumnos a través de correo electrónico o foros. Desde el punto de vista de los autores, utilizar las plataformas tecnológicas para estos dos únicos fines es desaprovechar las posibilidades que ofrecen estos nuevos entornos de aprendizaje.

Salado (2012) elabora un análisis del impacto académico de la implementación de la plataforma Moodle en el CESUES tanto para docentes como para alumnos.

Sáez (2012) realizó un estudio sobre la práctica pedagógica de las TIC y su relación con los enfoques constructivistas donde menciona como respuestas de los profesores la formación del profesorado, la necesidad de recursos materiales, la falta de tiempo para aplicar las TIC, la necesidad de aprovechar las ventajas de las TIC contra los beneficios pedagógicos de las TIC como enlace para seguir un modelo constructivista en busca de la autonomía y la colaboración. Basándose en algunas investigaciones mencionadas sobre el análisis didáctico de las plataformas educativas se propuso diseñar una plataforma educativa con el que los docentes tengan conocimiento de estas herramientas, y puedan ser usadas para llevar un control, permitiendo apoyar con la retención de la certificación por el órgano certificador de la carrera CACEI debido a que uno de sus puntos indica que la programación de los cursos de ser homogénea y colegiada para todos los docentes que imparten una misma materia.

#### *Etapa 2: Definición de Requerimientos*

Se realizó la selección de herramientas para su desarrollo y requerimientos funcionales y no funcionales; en cuanto a los lenguajes de programación es recomendable utilizar:

- Php7: en este caso se escogió la versión PHP 7.3, la cual es una versión estable y aceptable para combinarlo con el gestor de base de datos MySQL.
- JavaScript y Ajax para crear interactividad entre el usuario y la plataforma, y por otro lado para realizar la validación de los formularios

Para el diseño de las páginas web se consideró CSS y HTML5. En lo que respecta a la base de datos, es conveniente utilizar MySQL 5.0, ya que presenta gran velocidad a la hora de realizar sus operaciones, bajo consumo de recursos, los objetos son relacionales, buenos aspectos de seguridad y estabilidad. Por estas razones se escogió MySQL versión 5.5.16, la cual es compatible con php, es una versión estable y trabaja sin ningún inconveniente. Tomado en cuenta lo anterior, se decidió hacer uso del editor de PHP, HTML, CSS Sublimetext, ya que se consideró una herramienta de gran utilidad que permite la creación y edición de archivos PHP, HTMLY CSS, de igual forma son lenguajes de programación que se necesitaran en toda la implementación de la plataforma educativa.

La propuesta consiste en, utilizar una arquitectura del aplicativo web (Sommerville, 2011). La arquitectura de 3 capas es un diseño reciente que introduce una capa intermedia en el proceso. Actúan como enlace entre los servidores web y los servidores de base de datos. Fomenta estabilidad del sistema, seguridad y reutilización del código.

El diseño de la metodología posee una estructura de 3 capas, la primera denominada capa diseño; donde se presentan las interfaces de la plataforma, donde se comunica con la capa negocio, tiende a ser amigable e intuitiva para el usuario, la segunda denominada capa de negocio recibirá las solicitudes que manda

A continuación, se explicará a profundidad cada la etapa de diseño de la metodología de 3 capas, haciendo un énfasis en la función que cumple y la explicación del porque fueron seleccionados:

#### *Etapa 3: Diseño de prototipo*

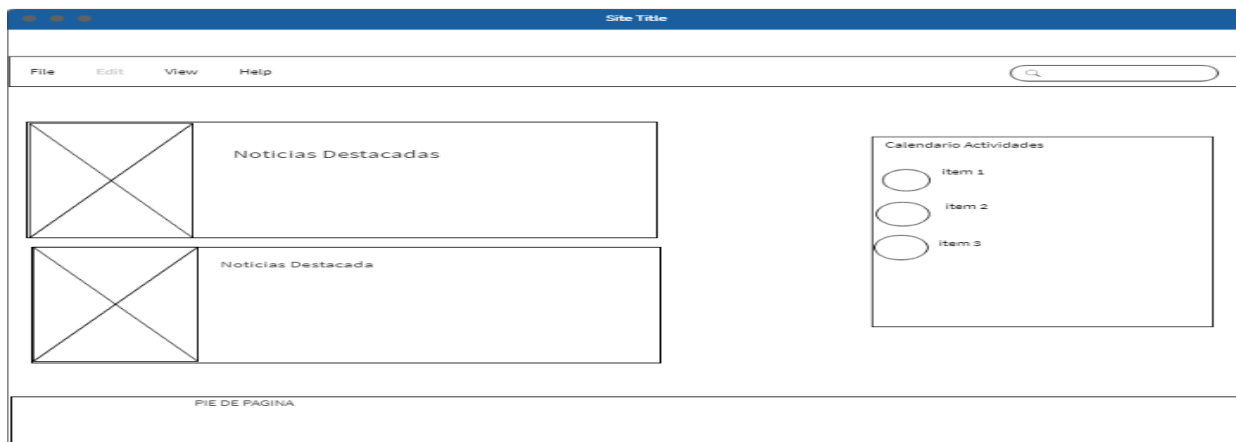
Para realizar el diseño Como primera etapa en la especificación de las interfaces de usuario del sistema se definirán los perfiles de usuarios que harán uso de este:

- La aplicación de gestión de contenidos que permitiría actualizar la información mostrada en el portal web, será utilizada principalmente por usuarios del departamento de sistemas, con un perfil no técnico, pero con experiencia en paquetes ofimáticos. Accederán puntualmente a esta aplicación usuarios de otros departamentos para tareas específicas, con el mismo perfil no técnico.
- El personal del Departamento de Sistemas que administrara el sitio web cuenta con un perfil técnico
- El usuario (estudiantes) que accederá a información del portal web tendrá un perfil no técnico. En general serán personas o entidades interesados en temas relacionados con el medio ambiente. El objetivo la plataforma es llegar al mayor número de estudiantes, y, por tanto, será la primordial que el grado de usabilidad del sitio se alto.

Los principios generales a principios generales a cumplir por la interfaz de usuario del sitio web son los siguientes:

- El sitio web ofrecerá un diseño atractivo y será fácil de usar, con un grado de usabilidad alto.
- La estructura de contenidos debe ser clara y permitirá organizar la información en secciones y subsecciones.
- El portal web cumplirá las condiciones de accesibilidad descritas por la WAI (Web Accessibility Initiative) de nivel A
- Los mensajes de errores se mostrarán en pantalla y aportaran información detallada de la incidencia que se ha producido

Para lograr estas características anteriores, se procede a hacer un prototipo y modificarlo si se considera necesario. Se realizó utilizando la edición de HTML y CSS SublimeText En la figura 2 se muestra el prototipo propuesto para implementar el diseño de la página principal de la plataforma



**Figura 2 Prototipo propuesto de la página principal**

## Resultados

De los resultados obtenidos en esta parte del análisis, estas primeras tres etapas muestran resultados favorables con la utilidad de la plataforma, las universidades que han implementado una plataforma educativa han mejorado y facilitado el contacto con los alumnos, en cuanto a los docentes tienen que tener una mayor dedicación al preparar la clase lo que genera un poco de apatía en algunos docentes, pero al mismo tiempo genera una mayor actitud positiva en el desarrollo académico, y como no, si con tan solo unos clics, en segundos pueden contar con los reportes que se solicitan por parte de la administración. Además de ser considerada esta información, también es recomendable seguir con la etapa de desarrollo e implementación de la plataforma educativa considerando y teniendo en cuenta el modelo educativo por competencias y actividades que ayuden a la formación académica tanto del docente como del alumno.

### Comentarios finales

#### Conclusiones

A partir de los resultados del estudio, recordando que se obtiene a partir de las percepciones de los docentes, se puede concluir que la mayoría de los docentes encuentran un impacto positivo de las plataformas educativas. Esto contribuye a un desarrollo tecnológico y educativo para el instituto tecnológico de Acapulco para tener un mejor desempeño en el aprendizaje del alumno. Además del impacto académico el docente tendrá una mayor reducción de tiempo en las evaluaciones. Así mismo reducirá consumo de papelería que se verá reflejado en los gastos de manera económica.

#### Recomendaciones

Se recomienda utilizar instrumentación de recopilación de información, como entrevistas, encuestas para proporcionar un panorama más detallado del impacto pedagógico y tecnológico sobre las plataformas educativas en el Instituto Tecnológico Nacional Campus Acapulco dado que los resultados y análisis se obtuvieron de investigaciones de diversas universidades del país.

## REFERENCIAS

- Cuevas, G. L. (2008). Evaluación del impacto de una plataforma para la gestión de aprendizaje utilizando en cursos presenciales en el ITSON. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*.
- Menzinsky, A. (2016). *Strum Manager*.
- Prados, R., Boad, I., & J.Q, S. (2014). El e-learning como complementos a las clases presenciales. *Congreso Virtual Educa*.

- Sañez, J. (2011). La practica pedagogica de as tecnologias y la comunicacion y su relacion con enfoques constructiva . *Revista Iberoamericana sobre calidad , eficiencia y cambio en la educacion* .
- Salado, L. (2012). Analisis del impacto academico de la implementacion de la plataforma Moodle . *Revista Internacional Administracion & finanzas*.
- Silvio, J. (2005). Sense of Community Perceived cognitive learning and persistence in asynchronous learning networks. En j. Silvio.
- Sommerville, I. (2011). *Ingenieria de Software*. Pearson.

### Notas Biográficas

El **MC. Dagoberto Urzúa Osorio**, es Profesor de asignatura de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco (ITA), Guerrero, México., Tiene una Maestría en Ciencias Computacionales y Telecomunicaciones por el Instituto de Estudios Universitarios, A.C. de Puebla (IEU) y la licenciatura en Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica en el Instituto Politécnico Nacional Unidad Zacatenco. Sus áreas de interés son: Desarrollo e Innovación Tecnológica. Ha participado en eventos y congresos académicos y ha publicado artículos en revistas relacionados con su área de interés.

La **MI. Irma Bedolla Solano**, es Profesora Titular de la Carrera de Contador Público del Instituto Tecnológico de Acapulco (ITA), Guerrero, México; tiene una Maestría en Impuestos por la Unidad Académica de Contaduría y Administración (UAGro) y una Licenciatura en Contaduría por la unidad Académica de Contaduría y administración(UAGro).

La **M.C. Eleazar Pacheco Salazar**, es profesora de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco; Guerrero, México. Es integrante del Grupo de Trabajo: Tecnología y Sustentabilidad; y ha publicado artículos en revistas relacionados con su área de interés.

La **Dra. Carolina Astudillo Hernández** es docente de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Acapulco

La **C. Elizabeth García Lozano**, alumna de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Acapulco

El **C. Irving Adrián López Cortez**, alumno de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales del Tecnológico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de Acapulco.

# PLAN DE NEGOCIOS PARA UN SISTEMA DE CONTROL INMOTICO PROPUESTO PARA EL EDIFICIO DE SISTEMAS COMPUTACIONALES EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ACAPULCO

Dagoberto Urzúa Osorio MC.<sup>1</sup>, Dr. Juan José Bedolla Solano<sup>2</sup>, MI. Irma Bedolla Solano<sup>3</sup>, MF. Yared Zarate Liquidano<sup>4</sup>, Ing. Daniel Solís Chávez<sup>5</sup>, C. Antonio Manzanares Arciniega<sup>6</sup> y C. Jesús Alberto Vinalay Martínez<sup>7</sup>

**Resumen**— En el proyecto plan de negocios para un sistema de control inmótico propuesto para el edificio de sistemas computacionales en el Instituto Tecnológico de Acapulco, se realizó un análisis donde se muestran los puntos clave del producto y servicio que se pretende ofrecer a las instituciones educativas, así como un primer avance del modelo de negocio. Uno de sus objetivos principales consistió en definir costos y presupuestos de una implementación domótica, analizar a la competencia, conocer el tipo de clientes, los proveedores, los canales de distribución para saber cómo nos podemos mover y si existe alguna oportunidad de negocio que podamos aprovechar. También sirvió de parámetro para conocer cuáles son nuestros competidores más directos y qué es lo que están haciendo para conseguir clientes. Otro objetivo fue identificar la estrategia de la competencia y saber si existen productos sustitutivos. Por último nos permitió conocer la sustentabilidad del proyecto.

**Palabras clave**— Plan de negocio, Sistema, Control, Inmótica, Domótica.

## Introducción

La inmótica o domótica según corresponda el caso, ya sea que se trate de un edificio (inmótica) o bien de una casa (domótica) son sistemas aparentemente complejos, en realidad son sistemas muy sencillos que requieren de un análisis completo del espacio habitable para desarrollar un buen diseño y se lleve a cabo una buena implementación.

(Arias, Portilla, & Acevedo, 2008), proponen que el Plan de Negocio, es una recopilación escrita de las acciones, los recursos empleados y los resultados esperados de un negocio, organizados de tal manera que se anticipe el logro de los objetivos propuestos. Contiene el mapa de la ruta en la operación del negocio y los indicadores de medida del progreso a través del tiempo.

Un modelo de negocio describe las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor (Osterwalder & Pigneur, 2011).

## Descripción del Método

Existen varias metodologías para elaborar un plan de negocio. (Osterwalder & Pigneur, 2011) Señalan que son nueve los componentes que describen un modelo de negocios. Estos son: segmentos de mercado, propuestas de valor, canales, relación con el cliente, fuentes de ingreso, recursos clave, actividades clave, asociaciones clave y estructura de costos, que en conjunto, estos bloques forman el “canvas” o lienzo de modelo de negocios, que permite abordar de una manera clara los fundamentos de negocio de una empresa. (Ruíz, 2015).

En la Figura 1, se puede ver la metodología que se utilizó en el desarrollo del presente trabajo donde se abordó cada uno de los bloques que forman al modelo canvas, sin embargo, el alcance del presente artículo y a pesar de que cuenta con toda la estructura de una empresa, consistió en hacer un análisis para elaborar la estructura de

<sup>1</sup> El M.C. Dagoberto Urzúa Osorio es Profesor de asignatura de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco (Autor Corresponsal) [durzua79@gmail.com](mailto:durzua79@gmail.com)

<sup>2</sup> El Dr. Juan José Bedolla Solano, es Profesor Titular de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco [jjosedolla@hotmail.com](mailto:jjosedolla@hotmail.com) y [jjosedolla@it-acapulco.edu.mx](mailto:jjosedolla@it-acapulco.edu.mx)

<sup>3</sup> La MI. Irma Bedolla Solano es profesora de asignatura de la carrera de contador público del Instituto Tecnológico de Acapulco [ir\\_m\\_a@hotmail.com](mailto:ir_m_a@hotmail.com)

<sup>4</sup> La MF. Yared Zarate Liquidano es profesora de asignatura de la carrera de ingeniería en gestión empresarial del Instituto Tecnológico de Acapulco [yaredzarliq21@hotmail.com](mailto:yaredzarliq21@hotmail.com)

<sup>5</sup> El Ing. Daniel Solís Chávez es profesor de asignatura de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco [solisdaniel237@gmail.com](mailto:solisdaniel237@gmail.com)

<sup>6</sup> El C. Antonio Manzanares Arciniega, es alumno de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco [manzanarez012@hotmail.com](mailto:manzanarez012@hotmail.com)

<sup>7</sup> El C. Jesús Alberto Vinalay Martínez, es alumno de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco [Vinalay\\_mtz@hotmail.com](mailto:Vinalay_mtz@hotmail.com)

costos que sirviera como parámetro para la realización del presupuesto del presente proyecto ante el Tecnológico Nacional de México.

### Nombre de la Empresa

Sistemas Domóticos e Inmóticos L3HPC.

### Misión

Ser una compañía dedicada a contribuir con avances tecnológicos, para la sustentabilidad del medio ambiente inspirando la unión y la convivencia social en los espacios habitables. Compartiendo nuestra esencia en cada sistema tecnológico, estando disponible en los mercados para el sector educativo público y privado principalmente y en el sector de la construcción de hoteles, casas y edificios inteligentes en general porque se pretende ser una empresa competitiva.

### Visión

Ser una empresa dedicada a la prestación de servicios y productos domóticos e inmóticos que estén al alcance de la mayoría de la población, proporcionando calidad y seguridad con tecnología actual que permita ser reconocidos y así expandir nuestros horizontes a mercados potenciales, regionales, nacionales e internacionales.

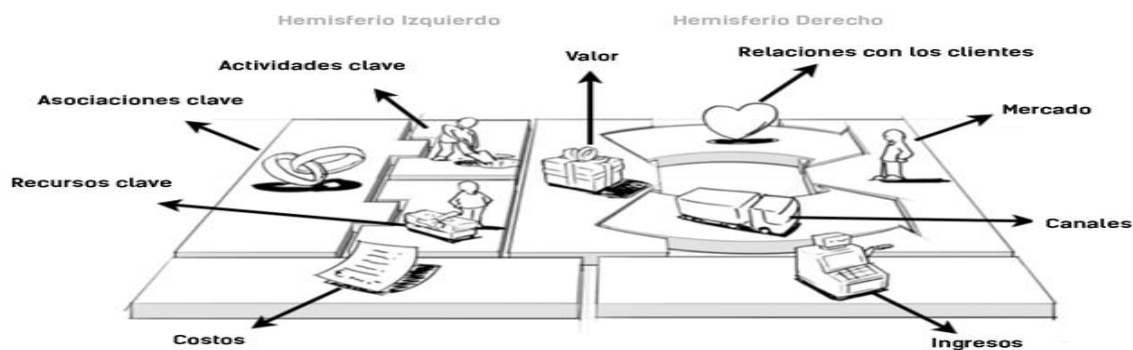


Figura 1.- Modelo "Canvas" (<http://trabajardesdecasasi.com/modelo-canvas/>)

#### 1.- Segmentos de Clientes

Define de manera clara y específica nuestro público objetivo. Es decir, tener claro qué tipo de personas van a comprar el producto o servicios.

#### 2.- Propuesta de Valor

Muestra y detalla las características que hacen único a nuestro producto. Precio, forma, rapidez, etc.

#### 3.- Canales

Establece los canales de distribución, ¿Cómo se entrega nuestra propuesta de valor? A los clientes

#### 4.- Relación con Clientes

Describe específicamente qué efecto va a causar en los clientes nuestra marca

#### 5.- Fuente de Ingresos

Define ¿Cómo van a pagar nuestros clientes? ¿Qué formas de pago son las más usadas por nuestro público objetivo?

#### 6.- Recursos Clave

Especifica los recursos que debemos consumir para desarrollar nuestra actividad.

#### 7.- Actividades Clave

Son las acciones realizadas para ofrecer el producto. Por ejemplo distribución, transporte, publicidad... etc.

#### 8.- Asociaciones Clave

Se realizó un pequeño estudio que identifico que proveedores son necesarios para llevar acabo nuestra actividad

#### 9.- Estructura De Costos

Analizar los costes fijos de nuestra empresa e intentar minimizarlos. El objetivo es hacer un modelo de negocio rentable

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

#### 1.- Segmentos de Clientes



Se definieron los diferentes grupos de personas o entidades a quienes está dirigido este producto, como se muestra en la tabla 1, el mercado principal que se atiende, es el sector educativo público y privado, es un nicho actualmente desatendido lo que lo hace nuestro mercado potencial, y en el sector de la construcción se encuentran los hoteles, casas y edificios inteligentes que son nuestro mercado sector secundario y las tiendas de servicio nuestro mercado en general.

Nuestro producto está dirigido a Instituciones Educativas públicas y privadas, así como también, al sector hotelero y tiendas departamentales, que se preocupen por el cuidado del medio ambiente.

<b>Mercado Multilaterales Escuelas Públicas y Privadas (Principal)</b>	<b>Mercado de Masas (Secundario)</b>	<b>Mercado diversificado (General)</b>
<i>Primarias Secundarias Bachillerato Universidades</i>	<i>Casas Departamentos Hoteles Edificios</i>	<i>Tiendas de servicio</i>

Tabla 1. Entidades a las que se dirigido el producto.

### 2.- Propuesta de Valor

Los sistemas domóticos e inmótico en el mercado no son una novedad, en los años 70 se implementó el concepto de casa inteligente pero en a principios de los años 90 se formalizo el nombre a domótica. Lo que compone a un sistema domótico, es la automatización y el control, gestión de energía, la seguridad, las comunicaciones y el confort. El sistema que brindamos en el mercado cuenta con las caracterizas establecidas anteriormente, además de incluir un sistema de control inteligente mediante el servicio de clúster de alta disponibilidad y alto rendimiento, asegurando su continuo funcionamiento las 24Hrs. Del día los 7 días de la semana, mejorando la eficiencia mediante pequeños computadores llamados raspberry pi 3 modelo b (ver figura 2) que hacen que sea mucho más rápido que cualquier otro sistema que este en el mercado.

Dentro de los sistemas de una instalación Inmótica, se encuentran los sistemas de iluminación, aire acondicionados, apertura y cerraduras de puertas, control de acceso a las diferentes áreas, el objetivo principal de este producto es controlar la iluminación interior y exterior en las Instituciones educativas públicas y privadas o negocios comerciales y de servicios, considerando las características arquitectónicas de cada área, su tipo de uso y horarios, para la sustentabilidad del medio ambiente, proporcionando calidad y seguridad con tecnología actual. Se fijará un precio en el que nuestro cliente esté dispuesto a pagar y que sea rentable para nuestro negocio.



Figura 1-Raspberry Pi 3 modelo B

### 3.- Canales

Nuestro producto se dará a conocer a nuestra audiencia a través de las redes sociales, mercado electrónico propaganda y publicidad mediante redes sociales, para que el cliente termine realizando la compra.

El tipo de canal que la empresa manejara es directo tal como se muestra en la siguiente Tabla 2.

<b>Fases del canal directo</b>				
<b>Información</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Compra</b>	<b>Entrega</b>	<b>Posventa</b>
La información del producto será proporcionada por difusión electrónica, mediante una página WEB, Redes Sociales	Se estimula que el cliente que adquiere el sistema domótico reducirá de un 20% a un 40% el consumo de energía eléctrica y aumentara el confort en la zona que	Los productos de nuestra empresa pueden ser adquiridos y pagados de conformidad con el artículo 29-A fracción VII, inciso c, del Código Fiscal de la Federación, de la siguiente forma: Señalar la forma en que se realizó el pago, ya sea en efectivo, transferencias electrónicas de	El producto final es un sistema domótico que se instala en un espacio habitable como hogar, Edificio, institución educativa pública o privada y negocio. Para el disfrute de las personas que habitan esos espacios	Se brindara servicios de mantenimiento y actualización de nuevas tecnológicas que se implemente a futuro para una

como Facebook y Twitter.	frecuenta sus actividades.	fondos, cheques nominativos o tarjetas de débito, de crédito, de servicio o las denominadas monederos electrónicos que autorice el Servicio de Administración Tributaria.	habitables ahora inteligentes.	mayor eficiencia.
--------------------------	----------------------------	---	--------------------------------	-------------------

Tabla 2. Descripción del canal directo de la empresa.

El potencial de las redes sociales es inmensamente grande, usarlo a favor de este proyecto, garantiza que más personas verán todas las ventajas y bondades que tiene, este sistema; pero un buen marketing sobre estas redes sociales garantiza básicamente un incremento exponencial en cuanto a ventas.

El ahorro del consumo que se muestra en la tabla 2 dentro de la columna evaluación, depende directamente de los hábitos de las personas que usan o viven en esos espacios habitables, entre más descuidados sean los usuarios, mayor es el beneficio que obtendrán con este sistema inmótico o domótico según sea el caso.

#### 4.- Relación con Clientes

La relación con los clientes será de forma personalizada y automatizada.

El sistema domótico tiene la misión de brindar al cliente beneficios tanto de ahorros energéticos como ser amable con el medio ambiente garantizando con ello la sustentabilidad del mismo sistema, la relación que se establece con el cliente es de servicios automáticos la característica es ofrecerles una relación personal sin estar ahí (Por ejemplo apagar la luz cuando nadie este ocupándola, prender el aire acondicionado cuando este caliente el clima, etc.).

#### 5.- Fuente de Ingresos

La fuente de ingresos se obtendrá de la venta de nuestro producto, considerando el precio que nuestros clientes estarán dispuestos a pagar por el mismo y que a la vez sea rentable para nuestro negocio.

Las formas de pago que van a tener nuestros clientes serán en efectivo, transferencias electrónicas de fondos, cheques nominativos o tarjetas de débito, de crédito, de servicio o las denominadas monederos electrónicos

#### 6.- Recursos Clave

La Domótica gestiona inteligentemente la iluminación, climatización, agua, el riego, los electrodomésticos, entre otros, aprovechando mejor los recursos naturales, para lo ya mencionado la domótica necesita principalmente de Gestión eléctrica, Interconexión de dispositivos, Redes de datos, Redes de control y Automatización, todo ello interconectado a Sensores, Actuadores e Interfaces.

En la tabla 3, se muestran los 4 puntos principales de Recursos Clave implementados en el proyecto

Físicos	Intelectuales	Económicos	Humanos
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Materia prima(TI)</li> <li>➤ Almacén general (en busca de capital para implementarla)</li> <li>➤ Oficina de administración y atención al cliente</li> <li>➤ Área de Análisis de proyectos</li> <li>➤ Aseo</li> <li>➤ Uniformes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Proceso de alta en Hacienda</li> <li>➤ Certificaciones</li> <li>➤ Marco legal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dimensiones de la instalación (en proceso).</li> <li>➤ Costo de oficina y almacén (en proceso).</li> <li>➤ Tipo de productos.</li> <li>➤ Costo del material.</li> <li>➤ Costo de la mano de obra.</li> <li>➤ Costo de las subcontrataciones (en proceso)..</li> <li>➤ Costo del transporte. (en proceso).</li> <li>➤ Marketing (en proceso).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Área Administrativa</li> <li>➤ Recursos Humanos</li> <li>➤ Operativos</li> <li>➤ Comisionistas</li> <li>➤ Logística</li> </ul>

Tabla 3.- Recursos Claves

#### 7.- Actividades Clave

Las actividades principales que abarca la domótica es lograr el control de la gestión inteligente en una vivienda, aportando seguridad técnica y de intrusión así mismo como la gestión del ahorro energético, confort y de comunicación entre los dispositivos y el usuario final. Apoyándonos de los siguientes tres puntos; Atención al cliente, Servicio de instalación y Servicio de mantenimiento.

#### 8.- Asociaciones Clave

Considerando toda la responsabilidad que implica una empresa dentro del concepto domótico e inmotico, lo más probable es que algunos servicios los deleguemos a otras empresas buscando las alianzas estratégicas y reducción en costos, buscando propuestas dentro de ellas como lo son Proveedores de repuestos, Servicios especializados de reparación, Organizadores de eventos (promoción del servicio), y algunas exposiciones de servicios para el hogar.

### 9.- Estructura De Costos

Analizar los costes fijos de nuestra empresa e intentar minimizarlos. El objetivo es hacer un modelo de negocio rentable. Sin embargo, vamos a listar los potenciales conceptos de costos que tendrá montar un negocio de domótica:

1. Pago de personal administrativo y operativo. \$50,000
2. Adquisición de materiales (circuitos, cables, controles, interruptores etc.). \$50,000.00
3. Equipos especializados para el montaje. \$10,000.00
4. Software y Hardware. \$15,000.00
5. Marketing y publicidad. \$10,000.00
6. Transporte para el traslado de los equipos y personal operativo. \$10,000.00

Total de la Inversión inicial: \$145,000.00

Total del gasto fijo mensual: \$ 70,000.00

### Hoja del concentrado CANVAS

En la figura 3, se muestra la hoja del modelo CANVAS aplicado a nuestro negocio, se concentran básicamente todas las etapas de este modelo cuyo propósito principal consiste en dar una idea clara y precisa tanto a nuestro clientes como a posibles inversionistas de lo que se trata nuestro modelo de negocio o Plan de Negocio.

### Modelo "Canvas" Sistemas Domoticos e Inmóticos L3HPC 01 de 10 de 2018 [13hpc@outlook.com](mailto:13hpc@outlook.com)

<p><b>Socios Clave</b> Socios clave</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outsourcing</li> <li>• Proveedores</li> <li>• Clientes</li> <li>• Paquetería</li> </ul>	<p><b>Actividades Clave</b> activities</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención al Cliente</li> <li>• Servicio de Instalación</li> <li>• Servicio de Mantenimiento</li> </ul>	<p><b>Propuesta de Valor</b> value</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ahorro energético</li> <li>• Ahorro monetario</li> <li>• La tranquilidad de saber que el sistema inmótico o domótico según sea el caso, tomará el control de los dispositivos eléctricos y electrónicos para apagar/encender cuando sea necesario.</li> </ul>	<p><b>Relaciones Cliente</b> customers</p> <p>Atención Personalizada y Automática</p>	<p><b>Segmentos Clientes</b> segments</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sector educativo público y privado</li> <li>• Sector de la construcción hoteles, casas y edificios inteligentes</li> <li>• Tiendas de servicio</li> </ul>
<p><b>Estructura de costes</b> cost</p> <p>Pago de personal administrativo y operativo. \$50,000 Adquisición de materiales (circuitos, cables, controles, interruptores etc.). \$50,000.00 Equipos especializados para el montaje. \$10,000.00 Software y Hardware. \$15,000.00 Marketing y publicidad. \$10,000.00 Transporte para el traslado de los equipos y personal operativo. \$10,000.00 Total de la Inversión inicial: \$145,000.00</p> <p>Total del gasto fijo mensual: \$ 70,000.00</p>		<p><b>Flujo de Ingresos</b> revenue</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al comprar nuestro producto obtendrán de manera inmediata un ahorro económico en el uso de sus electrodomésticos y sistemas de climatización, iluminación y de seguridad que le permiten un confort en sus espacios habitables y una mejora al medio ambiente al disminuir el calor por el consumo de los sistemas que usa.</li> <li>• La fuente de ingresos se obtendrá de la venta, instalación y mantenimiento de nuestro producto.</li> <li>• Las formas de pago que tienen nuestros clientes serán en efectivo, transferencias electrónicas de fondos, cheques nominativos o tarjetas de débito, de crédito, de servicio o las denominadas monederos electrónicos</li> </ul>		

Figura 3.- Modelo Canvas

### Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de establecer un sistema inmótico o domótica para la gestión de recursos naturales dentro de una vivienda aprovechando así la oportunidad de poder proporcionar un ahorro considerable en el impacto económico al cliente. Es indispensable que dichas propuesta sean consideradas por parte de la población para beneficio de ellos, ya que no sólo estará beneficiando económicamente, sino que también logrará cumplir con la necesidad de mantener una zona de confort muy estable y sobre todo seguro. Es indispensable que el cliente comprenda que al adquirir un producto de nuestra marca cuenta con la garantía de que está aportando a la sustentabilidad del medio ambiente debido a que la misión de nuestra empresa es la convivencia con el medio ambiente y demostrar que la tecnología puede ayudar a que la vida cotidiana sea más cómoda y con beneficios positivos.

El plan de negocios para un sistema de control inmótico, establece que el cliente tendrá todos los privilegios que consta los sistemas domóticos a un costo de los que se encuentran en el mercado. La única diferencia es la tecnología que implementamos en nuestra marca. Es indispensable que el cliente comprenda que al adquirir un producto de nuestra marca, cuenta con la garantía de que está aportando a la sustentabilidad del medio ambiente,

debido a que la misión de nuestra empresa es la convivencia con el medio ambiente y demostrar que la tecnología puede ayudar a que la vida cotidiana sea más cómoda y con beneficios positivos.

#### *Recomendaciones*

El plan de negocios del sistema de control inmótico, recomienda a nuestros futuros clientes e interesados en colaborar con el proyecto en crear y sugerir nuevas tecnologías que beneficien al mundo para explorar la infinidad de beneficios que un sistema domótico e inmótico puede brindarles.

Por otro lado las nuevas tecnologías que ofrecemos al mercado damos la oportunidad de mejorar día con día, con ayuda de nuestros clientes que colaborar con la adquisición del sistema por lo que es recomendable que cualquier duda, sugerencia e idea innovadora sea brindada a nuestro equipo de trabajo.

#### **Referencias**

Arias Montoya, L., Portilla de Arias, L. M., & Acevedo Lozada, C. A. (2008). PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES DE NEGOCIOS. *Scientia et Technica Año XIV*, 132-135.

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Generación de modelos de negocio*. Barcelona (España): Centro Libros PAPP, S. L. U.

Ruíz, A. (13 de Agosto de 2015). *GUÍA PARA HACER UN PLAN DE NEGOCIOS*. Obtenido de Entrepreneur:

<https://www.entrepreneur.com/article/268780>

SEGOB. (2016). Código Fiscal de la Federación. Secretaría de Gobernación. México.

#### **Notas Biográficas**

El M.C. Dagoberto Urzúa Osorio, es Profesor de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco; Guerrero, México, Tiene una Maestría en Ciencias Computacionales y Telecomunicaciones por el Instituto de Estudios Universitarios, A.C. de Puebla (IEU) y la licenciatura en Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica en el Instituto Politécnico Nacional Unidad Zacatenco. Participa en un Grupo de trabajo CA: Tecnología y Sustentabilidad (ITA). Sus áreas de interés son: Desarrollo e Innovación Tecnológica y Sustentabilidad. Se desempeña como docente e imparte las materias de Computo Distribuido, Enrutamiento de Redes, Arquitectura de Computadoras 1, Sistemas Programables y Lenguajes de Interfaz.

El **Dr. Juan José Bedolla Solano**, es Profesor Titular de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco (ITA), Guerrero, México., Tiene un doctorado por la Unidad de Ciencias de Desarrollo Regional, una maestría en Administración por la Unidad de Estudios de Posgrado e Investigación de la Universidad Autónoma de Guerrero (AUGro) y la licenciatura de Ingeniero en Sistemas Computacionales por el ITA; participa en dos Cuerpos Académicos: Innovación Tecnológica en el Desarrollo Regional (ITA) y Educación y Sustentabilidad(UAGro). Sus áreas de interés son: Desarrollo e Innovación Tecnológica. Recientemente le fue acreditado el Perfil deseable-PRODEP y pertenecer al Padrón Estatal de Investigadores del Estado de Guerrero del COCYTIEG.

La **MI. Irma Bedolla Solano**, es Profesora Titular de la Carrera de Contador Público del Instituto Tecnológico de Acapulco (ITA), Guerrero, México; tiene una Maestría en Impuestos por la Unidad Académica de Contaduría y Administración (UAGro) y una Licenciatura en Contaduría por la unidad Académica de Contaduría y administración(UAGro).

La **MA. Yared Zárate Liquidano**, Docente Administrativo en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Acapulco (ITA), Docente en las Maestrías: en Administración; Educación; Psicología; Contabilidad; Salud del Instituto de Estudios Universitarios; Guerrero, México., Tiene una Maestría en Finanzas por el Instituto de Estudios Universitarios y la Licenciatura en Administración con especialidad en Mercadotecnia por el ITA. Funge como Jefa de Proyectos de Docencia del Departamento de Ingeniería en Gestión Empresarial; Sus áreas de interés son: Administración; Finanzas; Liderazgo; Contabilidad; Capital Humano; Gestión Estratégica. Ha participado como Jurado calificador de proyectos de Emprendedores en nivel medio superior en su etapa local y regional por los CETIS Y CBTIS del Estado de Guerrero; Además de asistir a diferentes congresos locales y foráneos relacionados con las áreas que atiende.

El **MA. Daniel Solís Chávez**, es Profesor Titular de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco (ITA), Guerrero, México., Tiene una maestría en Administración por la Unidad de Estudios de Posgrado e Investigación de la Universidad Autónoma de Guerrero (UEPI- AUGro), candidato de la maestría en tecnologías de la información del instituto tecnológico de Zacatepec y la licenciatura de Ingeniero en Sistemas Computacionales por el ITA; Sus áreas de interés son: Desarrollo e Innovación Tecnológica, Tecnología y Sustentabilidad y Desarrollo de Sistemas Inteligentes

El **C. Antonio Manzanares Arciniega**, alumno de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco.

El **C. Jesús Alberto Vinalay Martínez**, alumno de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco.

# EXPERIENCIAS DEL USO DE LAS BITÁCORAS DE APRENDIZAJE COMO INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN FORMATIVA

Dra. Elizabeth Us Grajales<sup>1</sup>, Mtra. Gloria del Carmen Corzo Arévalo<sup>2</sup>,  
Mtra. Esther Gómez Morales<sup>3</sup>

**Resumen**—este artículo intenta explorar el uso de las bitácoras de aprendizaje en dos países: Chiapas, México y Buenos Aires, Argentina. La implementación de las bitácoras se llevó a cabo en algunos grupos de las licenciaturas de las Facultades de Tuxtla, Tapachula, Ciencias Agronómicas de Villaflores y la Universidad Nacional de General Sarmiento.

De acuerdo con Graves (2000:138) “las bitácoras de aprendizaje son registros que realizan los estudiantes sobre lo que están aprendiendo, en donde ellos sienten que están progresando y sobre lo que planean hacer para seguir con este progreso.” Para Brown (2003) son diálogos entre el estudiante y el docente. Son una oportunidad única para que el docente proporcione varios tipos de retroalimentación a los estudiantes.

**Palabras clave**—bitácoras de aprendizaje, evaluación formativa, investigación cualitativa, análisis narrativo

## Introducción

Los planes de estudio en los que se basan las licenciaturas en inglés, así como la ingeniería en agronomía en el contexto mexicano sugieren el uso de la evaluación formativa, sin embargo, los docentes, a veces, desconocen los instrumentos para llevar a cabo dicha evaluación. Principalmente utilizan y aplican la evaluación tradicional: exámenes, tareas, asistencia y actitud lo que más se usa como formas de evaluación en instituciones públicas a nivel básico.

Es por ello, que es relevante poner en práctica el uso de las bitácoras de aprendizaje como un instrumento de evaluación para que los docentes experimenten el resultado del uso de éstas. Jordan (1997) añade que “las bitácoras de aprendizaje pueden informar a los tutores de temas que los estudiantes disfrutaron, encontraron difícil o no hayan entendido, etc., en ocasiones explicando sus razones.” En nuestra experiencia previa el uso de este instrumento ha sido benéfico tanto al estudiante como para el docente, ya que nos ha permitido estar más conscientes del progreso del aprendizaje. Las bitácoras ayudan al estudiante a desarrollar capacidades de cómo ser más reflexivos y por lo tanto a ser más autoconscientes, autocríticos y honestos en cuanto a su propio aprendizaje; asimismo a ser más abiertos a la crítica y la retroalimentación, más objetivos y con mayor motivación para mejorar su aprendizaje.

## Descripción del Método

El diseño de la investigación tiene un énfasis en el enfoque cualitativo ya que pretende dar cuenta de experiencias de los docentes en el uso de las bitácoras de aprendizaje. De acuerdo con Rodríguez et al (1999:32), señala que “desde los estudios cualitativos se estudia la realidad en su contexto natural, intentando comprender el sentido de los fenómenos sociales de acuerdo con los significados que tienen para las personas indicadas.” Por lo tanto, se invitó principalmente a los docentes participantes de las Facultades de Agronomía, Ingeniería y Lenguas. Se trabajó por medio del correo electrónico con la docente de Argentina para el trabajo de campo.

Se diseñó un guion de entrevista a profundidad que permitió conocer y explorar las bitácoras de aprendizaje en sus contextos correspondientes. Se hicieron transcripciones de las entrevistas, se codificaron y analizaron los datos obtenidos. Se compartieron las bitácoras de los estudiantes para ser analizadas, con la finalidad de contrastar si el estudiante llegó a un proceso más reflexivo que descriptivo. El análisis se presenta en forma de temáticas las cuales emergieron a través de la codificación y reducción de los datos:

**El uso de las bitácoras de aprendizaje en el aula favorece la reflexión de los estudiantes en cuanto a su aprendizaje.**

<sup>1</sup> Dra. Elizabeth Us Grajales es profesora de la Universidad Autónoma de Chiapas. [ugel23@hotmail.com](mailto:ugel23@hotmail.com)

<sup>2</sup> Mtra. Gloria del Carmen Arévalo Corzo es profesora de la Universidad Autónoma de Chiapas. [corzgo@yahoo.com](mailto:corzgo@yahoo.com)

<sup>3</sup> Mtra. Esther Gómez Morales es profesora de la Universidad Autónoma de Chiapas. [egomez7mx@yahoo.com](mailto:egomez7mx@yahoo.com)

Fue vital que los participantes entendieran que la bitácora es un registro o diario de su propio aprendizaje porque al inicio del proyecto, los docentes no tenían claro el concepto de bitácora. Se les instruyó que una bitácora no tenía que ser un escrito formal. Se trabajó con los docentes participantes en entender primero qué es una bitácora con lo siguiente:

*“Es un documento, el cual es único para el alumno y no puede estar correcto o incorrecto. Esta ayuda a registrar, estructurar, reflexionar, planear, desarrollar y evidenciar su propio aprendizaje. No es únicamente un registro que haya hecho durante una semana o un día, sino un registro de lo que se ha aprendido, intentado y reflexionado.*

*Estas habilidades son muy importantes tanto para estudiantes como para docentes. El estudiante puede reflexionar mucho más sobre su propio aprendizaje. Algunos estudiantes pueden obtener más al realizar las bitácoras de aprendizaje que aquellos que no lo hagan. Las investigaciones al respecto demuestran que la reflexión puede ayudar a la gente a cambiar.” (Corzo, 1996, p. 136)*

También a través de un curso que se les ofreció a los participantes pudieron comprender que el estudiante puede partir de ser:

- Reactivo a reflexivo.
- Comunicador inexperto a comunicadores competentes.
- Impulsivo a diplomático.
- Intolerante a tolerante.
- Actuar a pensar.
- Ser descriptivo a ser analítico.
- Aceptar cuestionamientos.

(Miller et al. 1994 en Corzo 2016)

El propósito del curso también fue fomentar en los docentes la oportunidad de conocer mejor a sus estudiantes porque las bitácoras podrían también guiar las clases de los docentes. Los ejemplos que se consideraron fueron los siguientes: *Si el docente preparó su clase, pero no resultó como esperaba, la bitácora podría ser clave para él ya que le permitiría darse cuenta de dónde estuvo el fallo y hacer ajustes que permitirán a esa lección tener mejor éxito en el futuro. También que se pudiera considerar como una buena forma de intercambio de retroalimentación amistoso y positivo entre el docente y los estudiantes.*

### **Las ventajas y desventajas del uso de la bitácora en ambos contextos el mexicano y el argentino**

Una de las primeras percepciones fue definir qué era una bitácora de aprendizaje y cómo se usa porque al contratar el contexto argentino con el mexicano y finalmente coincidimos en que se difiere en cuanto al concepto porque ellos le nombran “cuaderno interactivo”. Aunque también difería un poco en su uso ya que un cuaderno interactivo podría percibirse que fomenta la habilidad de escritura y la bitácora es más a un proceso meta cognitivo. Un docente expresa su experiencia positiva en el contexto mexicano, aunque señala sus dificultades en el proceso.

*Los learning logs fueron algo ajeno a mi práctica docente durante muchos años, pero a partir de que implementé su uso [...] me di cuenta que tienen un alto valor para mejorar las clases que impartimos los profesores. Lo anterior lo menciono porque fue en este documento en el que cada alumno encontró un medio de abrirse de manera sincera a mi y me decía que en frente de sus compañeros no se atrevía. **En esta forma personalizada y privada entre ellos mi persona me pudieron decir explícitamente cómo se sentían respecto a mi manera de trabajar, de la eficacia o no de las actividades que les traía a la clase, qué respuesta dentro del campo de lo afectivo les causaba la didáctica implementada, e incluso me hacían sugerencias de qué poder hacer con ellos.***

*Todo esto me sirvió de guía rectora para modificar o adaptar mis clases más hacía lo que ellos necesitaban; y de esta manera pude entonces satisfacer sus necesidades de aprendizaje porque sabía exactamente qué debía reforzar, y cómo hacerlo (de manera que, conforme lo que escribían, impactaba su interés y esto se traducía en motivación).*

*Como profesor, las dos cosas que más me costaron en un inicio fueron: primero, pensar en la pregunta exacta a hacer para obtener información que me sirviera y que no tuviera como resultado una montaña de respuestas sin enfoque. Y segundo, enseñarles a ellos a responder dichas preguntas de manera objetiva (sin apasionamientos) y sincera (sin que me dieran por mi lado). Para lograr lo anterior, antes de implementar los learning logs que habría de usar para mi investigación, lo que hice fue darles prácticas previas contestando learning logs de otras temáticas de clase.*

### *Fragmento de entrevista del Participante A. Dilemas en el uso y guía a la vez. Septiembre 2018.*

#### **Ventajas**

- Dan oportunidad a los estudiantes de escribir libremente sin preocuparse por los aspectos gramaticales.
- Ayudan a los estudiantes a ser más conscientes de cómo aprenden, qué actividades de idioma disfrutaron y las que no disfrutaron, y de sus procesos emocionales y cognitivos.
- Fomenta la reflexión de los estudiantes sobre sus sentimientos y emociones con respecto a su proceso de aprendizaje.
- Pueden guiar a un diálogo con el estudiante más callado del grupo a quien por lo regular le da miedo hablar en clase.
- Permiten a los maestros detectar las debilidades y fortalezas de los estudiantes, facilitando la manera de lidiar con ellas.
- Permiten a los maestros una oportunidad única de proporcionar varios tipos de retroalimentación a los estudiantes.

#### **Desventajas**

- Podrían consumir más tiempo de revisión.
- No todos los estudiantes son lo suficientemente maduros para realmente expresar sus sentimientos con respecto a su proceso de aprendizaje.
- Algunos estudiantes se les podría dificultar expresar la reflexión de sus experiencias de aprendizaje
- Los estudiantes podrían cansarse de registrar sus sentimientos o emociones, ya que no siempre todos pueden cultivar una preocupación por su propio proceso de aprendizaje. (Corzo, 2016, p. 137-138)

Los participantes estuvieron consientes de las ventajas y desventajas de usarlas en las aulas. Pero el propósito de esta investigación es que el docente se enfoque más en los beneficios. Como hemos expresado anteriormente, la bitácora de aprendizaje pudiera ser una herramienta de evaluación muy útil debido a que registran el aprendizaje, las experiencias y las reflexiones. Permiten un entendimiento más profundo de los procesos de aprendizaje, reflexión y experiencias que viven los estudiantes en un periodo de tiempo. Ésta se puede estructurar de muchas formas distintas, dependiendo del tema que se esté estudiando y el tiempo en que se desee continuar con el registro. Las preguntas para desarrollar la bitácora las establece el docente, a veces, se basa en el programa y en otras ocasiones hace uso de su propio criterio. Se puede pedir la realización de bitácoras semanalmente o cuando ocurra un evento significativo en la clase. Sí, exige tiempo y planeación del docente sin embargo es satisfactorio los resultados.

Cada vez que el estudiante escribe en su bitácora obtiene la oportunidad de reflexionar sobre hasta qué punto sus objetivos de aprendizaje se han logrado. Podrán darse cuenta que su objetivo principal se logró rápido y entonces establecer uno nuevo; por otro lado, también podrían darse cuenta que lo lograron parcialmente y establecer nuevos puntos de partida. Sin embargo, el estudiante podría darse cuenta que no ha logrado el objetivo y por lo tanto tenga que cambiar su plan de acción; aunque cualquiera de estos escenarios, son parte de las experiencias de aprendizaje que todo estudiante experimenta (Corzo, 2016).

Al final de la experiencia, es común que muchos estudiantes reflexionen todo el proceso de aprendizaje y el grado alcanzado en los objetivos. De acuerdo a Cottrel (2003), se trata de una reflexión sintética que permite al estudiante apreciar las conexiones entre su experiencia personal reciente y todo en su perspectiva general. Por último, se establecen nuevos objetivos en relación al aprendizaje para toda la vida y los objetivos personales.

#### **Cómo establecer las bitácoras de aprendizaje para la clase**

En el primer día de clases, se les pide a los estudiantes que tengan una libreta de notas que usarán para registrar sus experiencias de aprendizaje, sentimientos y pensamientos en relación a su aprendizaje. Esta libreta debe ser pequeña y fácil de llevar.

Las bitácoras contienen preguntas como:

- ¿Qué has aprendido?
- ¿Qué punto ha sido significativo para ti y por qué?
- ¿Qué punto no ha sido significativo y por qué?
- ¿Cómo podrías mejorar para la próxima vez?

Se les pide a los estudiantes responder a estas preguntas en forma de párrafo y no como respuesta a preguntas. Dicha información (las respuestas a las preguntas previas), deben realizarse cada dos semanas o cada vez que ellos lo consideren conveniente.

Es más recomendable que los estudiantes escriban sus bitácoras de aprendizaje los viernes quizás quince minutos antes de terminar la clase, de esta manera ellos se sentirán más cómodos al registrar sus experiencias en lugar de tener que hacerlo como tarea. Otra razón de realizarlo los viernes es para dar más tiempo al docente de retroalimentarlos por escrito.

### **Los retos vividos de los docentes al momento de usar las bitácoras como instrumento de evaluación.**

En las narrativas que se presentan a continuación se refleja los retos que vivieron los docentes cuando implementaron las bitácoras, sus experiencias coinciden con las ventajas y desventajas que se mencionaron anteriormente. Los participantes coinciden que es mucho trabajo, pero sí vale la experiencia de implementarlas.

*Las bitácoras de aprendizaje también me han dado la oportunidad de conocer mejor a mis estudiantes, lo cual me ha guiado a ser de mejor ayuda, ya que, si ellos se sienten bien emocionalmente, entonces serán capaces de lidiar con su aprendizaje mejor y con mayor éxito.*

*La mayoría de los estudiantes que han participado en mantener una bitácora de aprendizaje las ha encontrado muy útiles y motivadoras. **Los han guiado a darse cuenta de sus fortalezas y sus debilidades, lo cual se ve reflejado en el desarrollo de sus conocimientos, actitudes y habilidades en relación a su progreso de aprendizaje.** Esto les ha servido para ser estudiantes más maduros y seguros de sí mismos.*

*Fragmento de Participante G. Experiencia sobre el uso de bitácoras. Septiembre/2018 Contexto mexicano.*

*Al principio al escuchar el término 'Bitácoras de aprendizaje' no estaba convencido en utilizarlas con mi grupo ya que nunca había escuchado dicho concepto. Sin embargo, al aplicarlas con uno de mis grupos y ver como mis estudiantes iban progresando poco a poco en su aprendizaje, entonces seguí utilizándolas, y también las apliqué a mis otros grupos, **ya que ahora estoy convencido en seguir utilizándolas, porque son un excelente instrumento de evaluación formativa para el aprendizaje significativo de los estudiantes***

*Fragmento de Participante M. Experiencia sobre el uso de bitácoras. Septiembre/2018 Contexto mexicano.*

***Fue un trabajo arduo, mucha lectura y análisis por cada uno de los alumnos cuyas respuestas tenía que leer pero todo el esfuerzo valió completamente la pena,** los learning logs fueron pieza clave de mi trabajo y aprendí mucho sobre mis alumnos y sobre mí mismo también. Una experiencia por más gratificante.*

*Fragmento de Participante J. Experiencia gratificante. Septiembre/2018 Contexto mexicano.*

*Hemos considerado a los cuadernos de bitácora en un sentido en el cual radica en que el educando “vaya registrando algunos aspectos subjetivos y reflexivos, relatando momentos que podrían ser trascendentes, resaltando modos de pensar, experiencias y posicionamientos de tradiciones pedagógicas, sin caer en la rutina de escribir lo dicho por otros”*

*Introducimos en el uso de los cuadernos de bitácora ha implicado un proceso de acompañamiento a la práctica docente en el marco del nuevo diseño curricular en Argentina. Desde estas huellas de andar colectivo es que nos hemos adentrado en su implementación en espacios virtuales en el que participamos como docentes.*

*Fragmento participante N: Experiencia académica septiembre 2018 contexto argentino*



## Comentarios finales: Sugerencias para utilizar este instrumento

Uno de los mayores y más difíciles problemas que algunos docentes podrían tener es el cómo evaluar las bitácoras de aprendizaje. Es por ello que consideramos relevante la frase de Moon (2002:30) “el desarrollo del criterio de evaluación para un trabajo de reflexión es particularmente difícil, ya que con frecuencia mostramos inseguridad para distinguir la reflexión de lo académico y de los procesos diarios”. Sin embargo, ella estipula (2004) que una forma adecuada de evaluar es pedir a los estudiantes que escriban una tarea, un reporte o un ensayo en el cual puedan tomar citas de sus propios trabajos de reflexión (de la bitácora de aprendizaje, de un registro de conversación o de un portafolio) para apoyar sus puntos o argumentos.

Es por ello que las prácticas de reflexión no se califican por ser únicamente material simple de redacción para cumplir una tarea. Los estudiantes pueden obtener el 10% de la calificación final solo por realizar la actividad. Algunos maestros están de acuerdo con la proposición de Moon de cómo evaluar las bitácoras porque han considerado darle una calificación a estas prácticas de reflexión debido a que estamos conscientes que enfrentamos diferentes tipos de estudiantes que perciben el aprendizaje en una forma distinta.

De acuerdo a Entwistle, (1996) existen tres enfoques:

- **El enfoque profundo:** La intención es entender la idea por ti mismo al relatar ideas de conocimientos y experiencias previas.
- **El enfoque superficial:** La intención es hacer frente a los requerimientos del curso al estudiar sin reflexionar en su propósito o estrategia.
- **El enfoque estratégico:** La intención es alcanzar las calificaciones más altas posibles, estando alerta del criterio y requerimiento de la evaluación (Moon, 1999:122)

La mayoría de los docentes y estudiantes pueden encontrarse en el enfoque estratégico y en el superficial más que en el profundo. Sin embargo, hemos notado que estamos en el proceso de reflexión debido a que nos interesa descubrir nuestro propio aprendizaje. Moon (1999:132), afirma que “estar interesado en un tema es más parecido a alentar un enfoque profundo al aprendizaje”.

Dado que el programa de la materia estipula que como docentes otorguemos el 10% a las bitácoras de aprendizaje y no indica un límite de preguntas, se otorga al final del semestre todos los puntos de crédito del curso a los estudiantes que respondieron a todas las preguntas. La mayoría de los registros en las bitácoras de esta clase fueron principalmente descriptivos. Como resultado, se les enseñó a los estudiantes a esforzarse más en su aprendizaje para que pudieran alcanzar el 10% requerido al final del curso.

El programa de la materia requiere que los estudiantes registren sus pensamientos cada dos semanas, pero a veces no hay suficiente información que registrar. Como resultado, sugiero que los docentes asignen las bitácoras de aprendizaje al inicio de un tema nuevo o cuando las actividades de la clase hayan sido especialmente significativas, o cuando se ve que los estudiantes están realmente comprometidos con la clase/clases. Consideramos que esto podría motivar más a los estudiantes y obtener un registro de aprendizaje más enriquecedor.

### Comentarios Finales

En este trabajo investigativo se estudió el uso de las bitácoras de aprendizaje en el contexto mexicano, así como en el argentino. Los resultados de la investigación incluyen las experiencias de los docentes que las utilizaron como instrumento de evaluación para el aprendizaje, el cual resultó positivo y gratificante para ambos, los docentes y los estudiantes.

Los resultados demuestran que el uso de las bitácoras dio la oportunidad a los docentes de conocer mejor a sus alumnos, ya que demostraron una retroalimentación útil para ambas partes. Es indispensable que, como docentes, se utilice dicho instrumento y de esa forma ser mejores guías para los estudiantes que viven diferentes situaciones, para ayudarlos a enfrentar su aprendizaje exitosamente.

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en hacer uso y aplicación de las bitácoras como instrumento de evaluación formativa, dada su influencia en la población estudiantil. Podríamos sugerir que existen otros instrumentos de evaluación formativa, aún por utilizar y aplicar tales como el portafolio, los proyectos, entre otros. Sin embargo, las bitácoras hacen a los alumnos más conscientes de cómo aprenden.

### Referencias

- Brown, D. (2001). Teaching by Principles. An interactive Approach to Language Pedagogy. Second edition. New York. Longman.
- Cottrel, S (2003) Skills for Success: The Personal Development Handbook, Palgrave Macmillan.

Graves, K (2000). Designing Language Courses. Canada. Newbury House Teacher Development.

Jordan, R. R. (1997). English for Academic Purposes. A Guide and Resource Book for Teachers. UK. Cambridge Language Teaching Library.

Moon, J (1999) Reflection in Learning and professional Development: Theory and Practice, London: RoutledgeFalmer.

Moon, J (2004) A handbook of Reflective and Expeirntial Learning: Theory and Practice, London: RoutledgeFalmer

Rodríguez, G. et al (1999) Metodología de la Investigación Cualitativa. Ediciones ALGIBE.

### Notas Biográficas

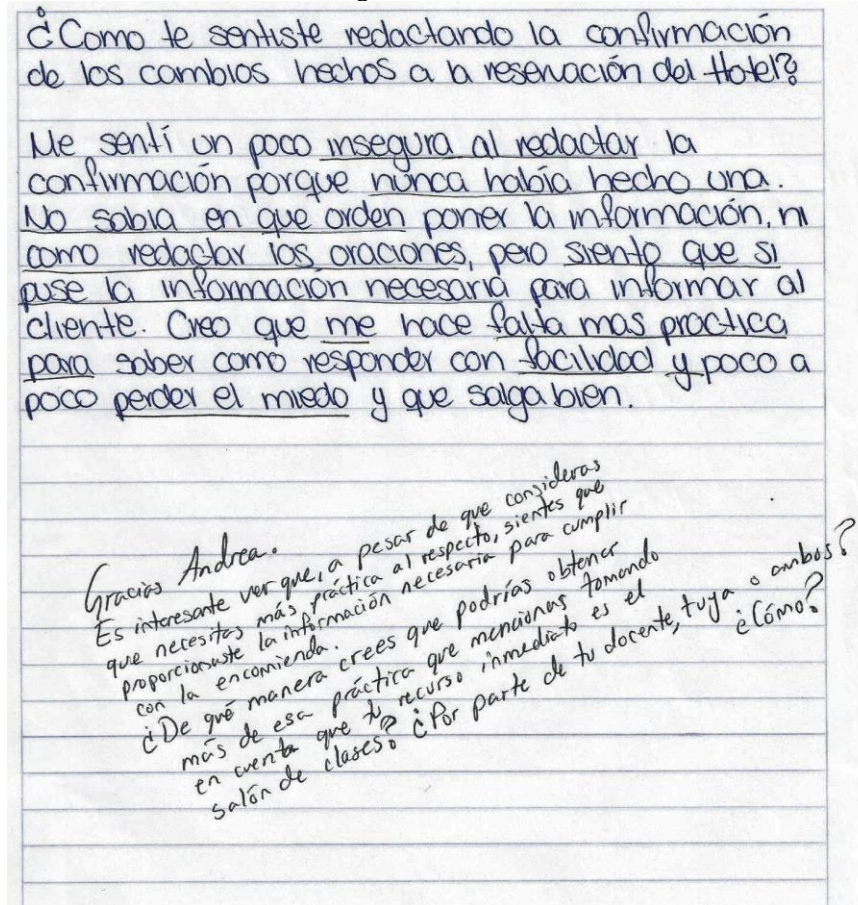
La **Mtra. Gloria del Carmen Corzo Arévalo** cuenta con MeD Desarrollo de Formadores, Universidad de Exeter, Inglaterra. Cuenta con certificaciones: FCE, CAE, TKT Miembro del CA: Desarrollo Profesional y Evaluación en la Enseñanza de Lenguas. UNach.

La **Dra. Elizabeth Us Grajales** cuenta con **Doctorado en Estudios Regionales (UNACH)**, MeD Desarrollo de Formadores, Universidad de Exeter, Inglaterra. Certificado COTE, Diplomado y es examinadora de exámenes de certificación de Cambridge. ESP, Líder del CA: Desarrollo Profesional y Evaluación en la enseñanza de Lenguas. UNACH

**Mtra. Esther Gómez Morales** cuenta con MeD enseñanza del inglés, Universidad de Essex, Inglaterra, Examinadora de exámenes de certificación de Cambridge. Diplomado ESP, Miembro del CA: Desarrollo Profesional y Evaluación en la Enseñanza de Lenguas. UNACH.

### Apéndice 1 de una bitácora

Fig 1. Una muestra de bitácora



# CRITERIOS DE ACREDITACIÓN Y SU ASOCIACIÓN CON LA SATISFACCIÓN DE LOS BENEFICIARIOS DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN SOCIAL EN SALUD

M.C. Alfredo Valdés Pérez<sup>1</sup>, M. A. H. y S. P. Ignacio Miranda Guzmán<sup>2</sup>.

**Resumen-** En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en los hospitales de segundo y tercer nivel de atención de la Jurisdicción Sanitaria Toluca, México donde se evaluó la satisfacción de los beneficiarios del Sistema de Protección Social en Salud y su asociación con los criterios de acreditación de las unidades médicas en donde recibieron atención médica. Los resultados obtenidos muestran que los criterios de acreditación de cumplimiento no influyen en la percepción de los niveles de satisfacción de los beneficiarios.

**Palabras clave-** Acreditación, Satisfacción, Sistema de Protección Social en Salud.

## Introducción

La acreditación es un mecanismo de aseguramiento de la calidad, un proceso de evaluación externa a través del cual se evalúa un establecimiento de salud fijo o móvil, para determinar si cumple un conjunto de criterios o estándares de capacidad, calidad y seguridad, necesarios para proporcionar los servicios definidos por el Sistema de Protección Social en Salud (Seguro Popular) en el Catálogo Universal de Servicios de Salud (CAUSES) y el Fondo de Protección para Gastos Catastróficos (FPGC). Dicho proceso se aplica a todo establecimiento de salud, que por sus características se ubiquen dentro del primer y segundo nivel de atención o servicios de alta especialidad.

La satisfacción del paciente, es sin duda, el mejor indicador de la calidad de la atención médica que se presta. Las expectativas y experiencias de cada uno de los usuarios, indudablemente determina la percepción que un paciente tiene de los servicios de salud recibidos y en ello influyen un sin número de factores que son difíciles de determinar.

Puede definirse también como la medida en que la atención sanitaria y el estado de salud resultante cumplen con las expectativas del usuario, representa la vivencia subjetiva derivada del cumplimiento o incumplimiento de las expectativas que tiene un sujeto respecto a algo y también puede incidir en altas voluntarias y en las denuncias por mala práctica; si bien es difícil determinar, sirve para medir el éxito de los médicos y de los hospitales.

En México se han realizado estudios para determinar el nivel de satisfacción de los usuarios del Sistema de Protección Social en Salud a través del Instituto Nacional de Salud Pública con el objetivo de generar evidencia que sea útil para los tomadores de decisiones sobre la satisfacción ante los servicios de salud.

Así mismo, de acuerdo a la Encuesta de Calidad e Impacto Gubernamental (ECIG) 2017 en el Instituto del Mexicano del Seguro Social, 44% de los entrevistados manifestaron estar satisfechos con el servicio brindado por dicha institución.

## Descripción del Método

### *Unidades de análisis:*

La población de estudio estuvo constituida por beneficiarios del Sistema de Protección Social en Salud que acudieron a los servicios de salud de segundo y tercer nivel de atención en los hospitales de la Jurisdicción Sanitaria Toluca que se encuentran bajo ese esquema de financiamiento y que son los siguientes:

Centro Médico de Toluca Lic. Adolfo López Mateos.

---

<sup>1</sup> M.C. Alfredo Valdés Pérez es Estudiante de la Especialidad en Salud Pública en la Universidad Autónoma del Estado de México [alfredo\\_gsp@outlook.com](mailto:alfredo_gsp@outlook.com)

<sup>2</sup> M.A.H. y S.P. Ignacio Miranda Guzmán es Profesor en la Universidad Autónoma Del Estado de México [dr\\_ignacio\\_miranda@yahoo.com.mx](mailto:dr_ignacio_miranda@yahoo.com.mx)

Hospital General de Toluca Dr. Nicolás San Juan.

Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini.

Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Materno Infantil del Estado de México.

Hospital para el niño del Instituto Materno Infantil del Estado de México.

### Procedimiento

El estudio realizado fue de tipo observacional, analítico, transversal, prospectivo en donde previa autorización de las autoridades del Régimen Estatal de Protección Social en Salud del Estado de México, se aplicaron las cédulas de supervisión MOSESS (Modelo de Supervisión y Seguimiento Estatal de los Servicios de Salud) a los hospitales de segundo y tercer nivel de atención en Toluca bajo financiamiento del Seguro Popular, en donde se evaluaron criterios de acreditación para CAUSES por hospital y se entrevistaron a los afiliados que acudieron a estas unidades para determinar su nivel de satisfacción con respecto a la atención recibida. Una vez obtenidos los datos a través de las entrevistas, se realizó el análisis de los datos a través de pruebas de asociación.

## Comentarios Finales

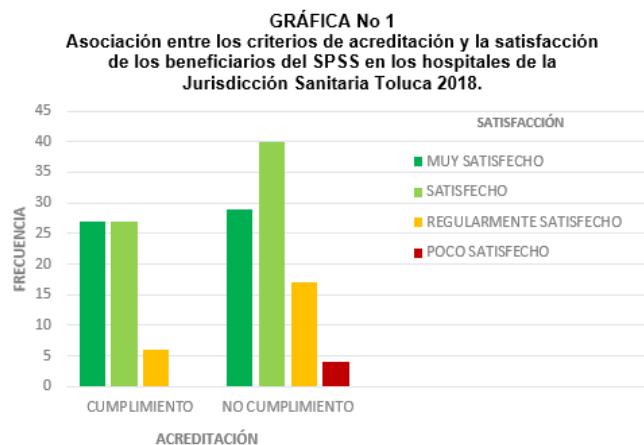
### Resumen de resultados

Este trabajo de investigación se basó en determinar si existe asociación entre los criterios de acreditación y la satisfacción de los beneficiarios del Seguro Popular que acudieron a recibir atención médica en los hospitales de segundo y tercer nivel de atención de la Jurisdicción Sanitaria Toluca durante el 2018. La prueba de Chi cuadrada calculada no rechaza la hipótesis nula la cual establecía lo siguiente: “En los beneficiarios del Seguro Popular que acuden a los hospitales de la Jurisdicción Sanitaria Toluca, los criterios de acreditación de cumplimiento no están asociados con la satisfacción, en el 2018”. (Gráfica 1)

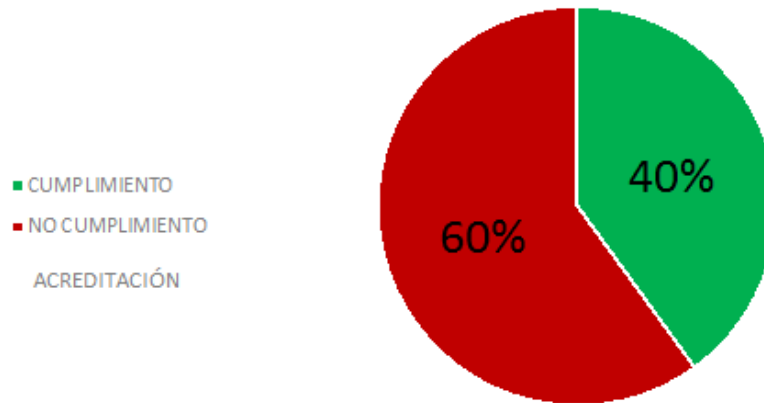
Los resultados de la investigación incluyen los niveles de satisfacción percibidos por los afiliados de los cuales 37.4% manifestaron estar muy satisfechos, 44.6% satisfechos, 18% satisfechos, el 15.4% regularmente satisfechos y solo el 2% poco satisfechos.

De los hospitales evaluados 2 de ellos cumplían con los criterios de acreditación y 3 de ellos no. (Gráfica No 2)

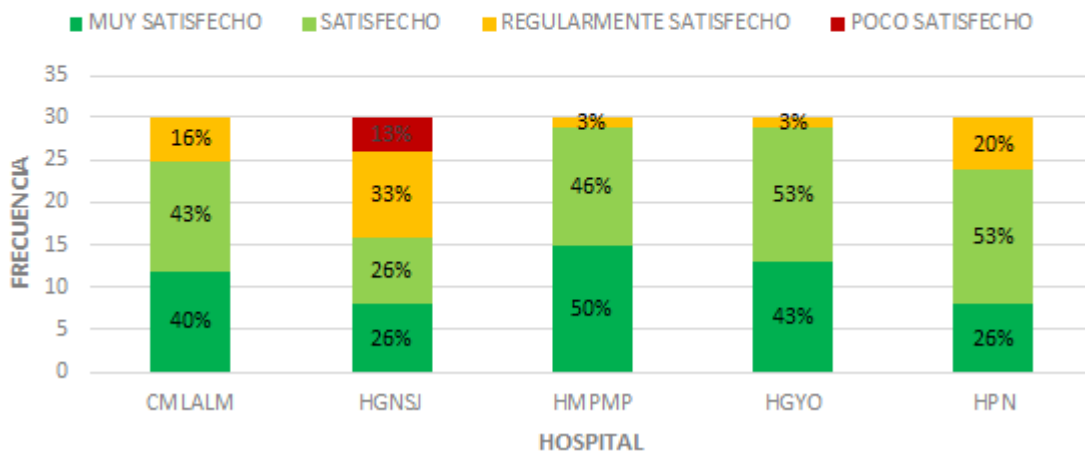
Los beneficiarios que manifestaron estar muy satisfechos (8%) fueron atendidos en el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, 8.6% en el Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Materno Infantil del Estado de México y el 10% en el Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini, siendo este el hospital con el mayor número de pacientes muy satisfechos; por otro lado los beneficiarios que refirieron estar poco satisfechos (2.6%) fueron atendidos en el Hospital General Dr. Nicolás San Juan. (Gráfica No 3)



**Gráfica No 2**  
**Evaluación de los criterios de acreditación en los hospitales de la**  
**Jurisdicción Sanitaria Toluca 2018.**



**Gráfica No 3**  
**Evaluación de la Satisfacción de los beneficiarios del SPSS de los hospitales de la**  
**Jurisdicción Sanitaria Toluca 2018**



*Conclusiones*

No hubo una asociación estadísticamente significativa entre los criterios de acreditación y la satisfacción de los beneficiarios del Sistema de Protección Social en Salud en la Jurisdicción Sanitaria de Toluca durante 2018, es necesario continuar implementando diferentes modelos de evaluación y supervisión de los prestadores de servicio que garanticen las expectativas de los beneficiarios del Sistema de Protección Social en Salud, que contemplen tanto a los prestadores como al modelo del Sistema.

La medición de este indicador de los beneficiarios dentro del SPSS es un proceso complejo que se debe continuar evaluando de manera constante y dinámica para poder alcanzar los estándares de calidad deseados y cumplir con las expectativas de todos los involucrados en el proceso de atención médica.

Este estudio coincide en que los afiliados presentan niveles de satisfacción similares a los de otras instituciones como el Instituto Mexicano del Seguro Social, esto a pesar de la evidente carencia de recursos humanos, insumos e infraestructura, que se ve reflejada en el no cumplimiento de los criterios de acreditación de los hospitales, con estos resultados se da sustento para los tomadores de decisiones para buscar otros mecanismos de supervisión y seguimiento de los servicios de salud que garanticen la accesibilidad a los servicios de salud y continuar con la tutela de derechos de los beneficiarios del Sistema de Protección Social en Salud y al mismo tiempo coadyuvar a fortalecer las instituciones que prestan servicios de salud para que continúen siendo confiables para los beneficiarios.

### *Recomendaciones*

Para ofrecer servicios de salud de mayor calidad y crear instituciones de salud de excelencia, sería conveniente realizar no solo evaluaciones de satisfacción a los beneficiarios que reciben atención médica, sino también incluir evaluaciones de este indicador en los que se contemplen a los familiares que acompañan a los pacientes, recursos humanos de los prestadores de servicios y también de los proveedores de insumos, y con base en los resultados aplicar medidas de mejora continua para poder cumplir con las expectativas de todos los involucrados.

Fortalecer a las unidades médicas para garantizar el cumplimiento de los requerimientos mínimos indispensables para la atención de los beneficiarios.

Identificar a través de la investigación determinantes que estén involucrados en la percepción de la satisfacción de los beneficiarios como son cobertura, tiempos de espera, trato digno, comunicación asertiva, gasto de bolsillo y de procesos.

De la misma manera sería importante fomentar la participación de los profesionales de la salud en generar una cultura de mejora continua para fortalecer los procesos de atención dentro del sistema público de salud.

### **Referencias**

Manual del Sistema de Acreditación y Garantía de Calidad en Establecimientos para la prestación de Servicios de Salud. 2011; 4-6.

Arenas CH, et al. Indicadores Administrativos y financieros antes y después de la acreditación en las instituciones prestadoras de servicios de salud en Colombia. Rev CES Med 2010; 24(2):9-20

Acuerdos por los que la Secretaría de Salud, da a conocer las Reglas de Operación e Indicadores de Gestión y Evaluación del Programa Salud para Todos (Seguro Popular)D.O.F. 4-VII-2003

Brennan TA, et al. Incidence of Adverse Events and Negligence In Hospitalized Patients: results of the Harvard Medical Practice Study I.N. Eng T Med 1991; 324:370-7

Portal de la Dirección General de Calidad y Educación en Salud, México, Secretaría de Salud; Metas Internacionales sobre la Seguridad del Paciente(actualizada el 20 de enero de 2016).

Encuesta de Calidad e Impacto Gubernamental (ECIG) 2017 Cuarta Edición Num. 136/18 Pag. 1/4.

Pedro J. Saturno-Hernández Dph. Satisfacción y Calidad Percibida de afiliados al SPSS México, Salud Pública Mex. 2016;(58:685-693).

## Las TIC en el Modelo de Aprendizaje del TecNM

Maestra en Calidad Total y Competitividad. Rebeca Valdespino Mora<sup>1</sup>, Maestra en Calidad Total y Competitividad. Claudia Teresa González Ramírez<sup>2</sup>, Ingeniero Electricista. Miguel Ángel Espinoza Zárate<sup>3</sup>, Maestro en Calidad Total y Competitividad Ariel Gómez Monroy<sup>4</sup>

**Resumen**—En la actualidad, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se han convertido en herramientas indispensables en la práctica académica; sin embargo su uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje se ha centrado solo en digitalizar el acervo educativo, lo cual conserva las metodologías tradicionales en lugar de aprovechar los ambientes colaborativos y otras bondades que ofrece la Web 2.0. Por lo que se desarrolló un modelo estratégico que impacte en la formación en TIC de los docentes y estudiantes en relación con la competencia digital y el uso de las TIC en ambiente Web, en referencia a algunos factores contextuales en instituciones de educación superior

**Palabras clave**— Modelo, Uso de TIC, Enseñanza, Aprendizaje, Web

### Introducción

“En un mundo que cambia vertiginosamente, la educación no puede ser la misma que conocimos en el siglo pasado. Los cambios también exigen un aprendizaje permanente. Los formatos pueden ser diversos: presenciales o virtuales, sincrónicos o asincrónicos, más rígidos o más flexibles, pero lo que distingue a los mejores es la excelencia. Una educación de excelencia es la clave para alcanzar el bienestar, e igualar oportunidades” Alicia Caballero, *Decana de Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Católica Argentina (UCA)*.

Las nuevas tecnologías de la información y comunicación están configurando una nueva realidad en las diferentes circunstancias de vida de las personas. Inciden en el trabajo, en el hogar, en el transporte, en las organizaciones productivas, en la escuela. Las tecnologías de información y comunicación (TIC) actuales, han propiciado que el cambio de vida social, a nivel global, se esté desarrollando vertiginosamente en casi todos los sectores y ámbitos geográficos, quedando muy pocas comunidades en el orbe que han permanecido sin esa afectación, por eso la importancia del uso de medios tecnológicos educativos para unir a maestros y estudiantes en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Las instituciones de educación superior tecnológicas también han sido impactadas por las TIC, en el aspecto académico, ha habido una reticencia a la utilización de las TIC como una herramienta didáctica, posiblemente por desconocer los beneficios que pueda aportar al proceso de enseñanza – aprendizaje. En el lenguaje cotidiano, hablar sobre la educación significa hablar solo con un enfoque hacia la trasmisión del conocimiento en las aulas. Desde nuestro punto de vista, la educación es todo lo que los seres humanos aprendemos en nuestra vida. Así, las costumbres familiares, las de los grupos sociales, las de la comunidad; el entorno geográfico; las actividades económicas preponderantes en el medio; los medios de comunicación; los mensajes de los líderes políticos, sociales o económicos y las instituciones educativas, coadyuvan a la educación. La educación es la integración de filosofías, costumbres, noticias, experiencias y conocimientos.

Las TIC pueden ser un medio de educación más amplio, ya que permiten no sólo la adquisición de conocimientos. Proporcionan también la interacción con seres humanos, que habitan en diversos puntos del planeta, logrando el aprendizaje de idiomas, conocimientos de costumbres, intercambio de experiencias, de consolidación de valores universales entre muchas otras cosas.

<sup>1</sup> La Maestra en Calidad Total y Competitividad. Rebeca Valdespino Mora es Profesora Titular y Presidenta de la Academia de Ciencias Económico Administrativas en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro, México [rebe.valdespino@gmail.com](mailto:rebe.valdespino@gmail.com)

<sup>2</sup> La Maestra en Calidad Total y Competitividad Claudia Teresa González Ramírez es Profesora de Licenciatura en Informática e Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro, México [claudia.gr@zitacuaro.tecnm.mx](mailto:claudia.gr@zitacuaro.tecnm.mx)

<sup>3</sup> El Ing. Miguel Ángel Espinoza Zárate, Docente del Área de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Zitácuaro, [m.angel.espinoza@gmail.com](mailto:m.angel.espinoza@gmail.com)

<sup>4</sup> El Maestro en Calidad Total y Competitividad: Ariel Gómez Monroy, es consultor y socio de la empresa Servicios Profesionales del Oriente de Michoacán, ubicada en Tuxpan Michoacán, México. [gomez63@hotmail.com](mailto:gomez63@hotmail.com)

Las instituciones educativas tienen la oportunidad de confirmar su misión de ser motores del desarrollo social al integrar en sus procesos académicos a las TIC como un elemento principal que mejore los procesos académicos, específicamente el proceso de enseñanza – aprendizaje, y entre algunas plataformas para ello son: Moodle, Ex Learning, Blackboard y WebCT que son alternativas de soluciones comerciales. Moodle tiene un entorno de aprendizaje bajo los principios constructivistas, con un diseño modular que hace fácil agregar contenidos que motivan al estudiante. La perspectiva constructivista ve al alumno implicado activamente en su aprendizaje para que le dé significado, y este tipo de enseñanza busca que el alumno pueda analizar, investigar, colaborar, compartir, construir y generar basándose en lo que ya sabe.

Es necesario, a la luz de las demandas de las nuevas generaciones de jóvenes que desean formarse profesionalmente en el nivel terciario, que la comunidad educativa se transforme para poder atender las nuevas necesidades sociales y de formación profesional que enfrente los nuevos retos, derivados de las mismas TIC, que ya están presentes y las del futuro.

Es por ello, que preocupados por abastecer los requerimientos actuales de los jóvenes estudiantes, conscientes que las nuevas generaciones tienen diferente percepción del mundo que las generaciones anteriores y buscando acompañar, muy cercanamente, al proceso de aprendizaje con el uso efectivo de las TIC; que se propone realizar un estudio que inserte al Instituto Tecnológico de Zitácuaro (ITZ) en el grupo de instituciones educativas que diseñan los nuevos ambientes de aprendizaje y los apliquen como un inicio de investigaciones que se enfoquen en mejorar el desempeño académico de los formandos. La intención es encontrar el modelo estructural para el aprendizaje de asignaturas que no solo motive a estudiar y a aprender, sino que sea con emociones positivas.

### Descripción del Método

#### *Moodle*

Moodle es un software diseñado para ayudar a los educadores a crear cursos en línea de alta calidad y entornos de aprendizaje virtuales. Tales sistemas de aprendizaje en línea son algunas veces llamados VLEs (Virtual Learning Environments) o entornos virtuales de aprendizaje. La palabra Moodle originalmente es un acrónimo de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular).

Una de las principales características de Moodle sobre otros sistemas es que está hecho en base a la pedagogía social constructivista, donde la comunicación tiene un espacio relevante en el camino de la construcción del conocimiento. Siendo el objetivo generar una experiencia de aprendizaje enriquecedora.

#### *Classroom*

Classroom es un servicio web gratuito que pueden utilizar centros educativos, organizaciones sin ánimo de lucro y cualquier usuario que tenga una cuenta personal de Google. Classroom permite a alumnos y profesores comunicarse fácilmente dentro y fuera de los centros educativos.

#### *Blackboard*

Blackboard ofrece una forma intuitiva de interactuar con los cursos, con el contenido, con los instructores y con otros alumnos. En esta aplicación, solo aparecen los cursos en los que está inscrito como alumno u oyente. En cambio, los instructores utilizan Blackboard Instructor para acceder a sus cursos. En la aplicación Blackboard, puede realizar estas tareas:

- Ver los elementos y los anuncios del curso
- Realizar actividades y pruebas
- Participar en debates
- Interactuar con su instructor y con su clase en Blackboard Collaborate

Para alcanzar los objetivos planteados en el proceso investigativo se utilizó básicamente en las siguientes 3 etapas:

1. **Etapas de Diagnóstico:** Con base en el universo de estudio de 118 estudiantes, con 3 asignaturas se determinará el tamaño de la muestra para tener datos confiables sobre los usos y aplicaciones de las TIC en estudiantes del Instituto Tecnológico de Zitácuaro.

2. **Etapas de intervención de la propuesta:** Se determinará la propuesta de trabajo a través del diseño, pilotaje y aplicación de encuestas de cuyos resultados se derive la utilización de algunas técnicas en el desarrollo de competencias disciplinares en los estudiantes, concretamente en la asignatura de Costos Empresariales para IGE, Álgebra Lineal para todas las carreras, y Gestión de Proyectos del programa educativo Sistemas Computacionales.

En el empleo de la plataforma se generó el ambiente virtual de la materia de Costos Empresariales como lo muestran las figuras siguientes:





Figura No. 1 Costos Empresariales en Moodle

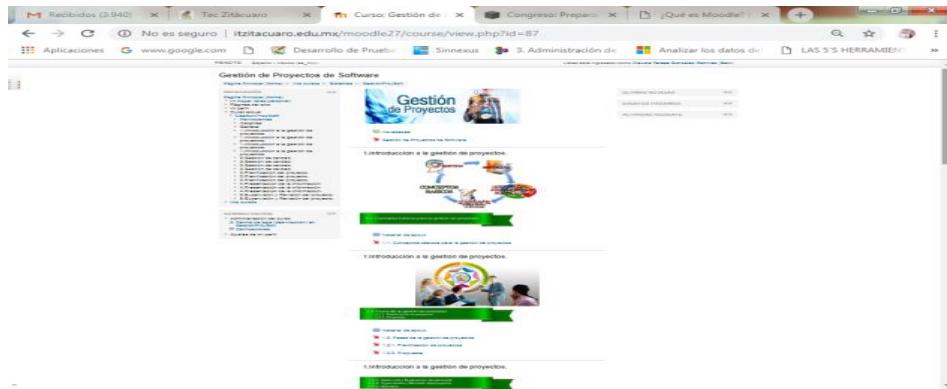


Figura No. 2 Gestión de Proyectos de Software en Moodle

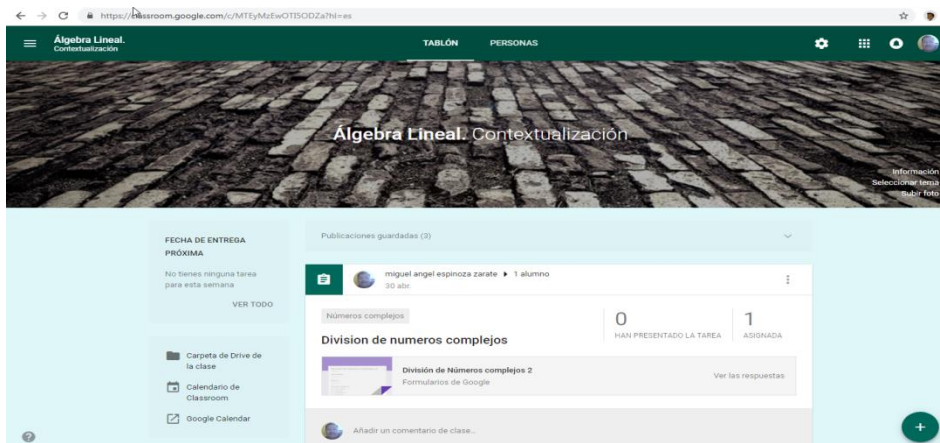
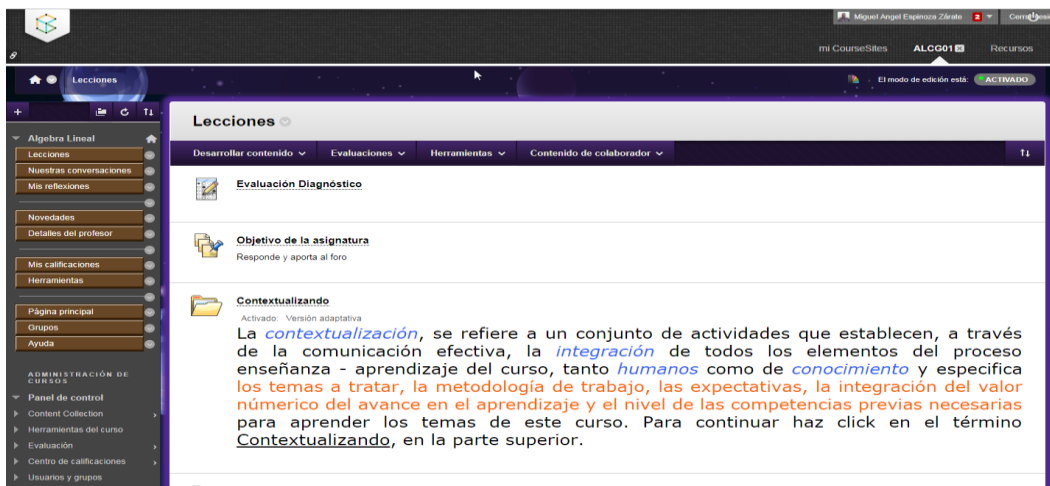


Figura No. 3 Algebra Lineal en Google Classroom



**Figura No. 4 Algebra Lineal en Black Board**

3. **Etapas de evaluación de resultados:** Se analizarán los resultados de los diferentes instrumentos de recolección de datos, tanto el cuestionario y entrevista como se observa en la tabla 1, de igual forma en la tabla 2 se muestra la comparación de alumnos atendidos versus porcentaje de aprobación utilizando las plataformas virtuales.

Causa	No cuenta con internet en casa ni cibercafés cercanos	Acceso limitado a Cibercafés	Mal servicio de internet en el ITZ	Olvido de contraseña	Con internet en casa
No. de estudiantes	7	22	19	14	61
Porcentaje	6%	18%	15%	11%	50%

**Tabla No. 1 Resultados de la aplicación de la encuesta**

Materias	No. de Estudiantes		% Porcentaje de Aprobación		Incremento de aprobación
	2016	2017	2016	2017	
Costos Empresariales	30	53	48%	92%	92%
Algebra Lineal	58	23	40%	72%	80%
Gestión de proyectos de software	35	32	75%	91%	21%

**Tabla No. 2 Alumnos atendidos y porcentaje de aprobación.**

*Resumen de Resultados*

Proceso: se inició en el año 2016, con una población de 123 alumnos a los cuales se les aplicó la TIC a través de las diferentes plataformas: tareas, ejercicios y evaluaciones en línea. Se aplicó un cuestionario de salida y se obtuvieron los siguientes resultados: Por otro lado, 82 estudiantes contaban con Equipo de cómputo en su hogar y cuatro con laptops. Es decir, el 70% de los estudiantes. En el año 2017, se atendió una población promedio de 108 estudiantes con tres asignaturas y cinco grupos. Ante la experiencia anterior, el uso de las TIC se enfocó en la comunicación directa agregando las redes sociales. En este periodo, se detectó por aplicación de entrevista que el 84%,

108 estudiantes, contaban con teléfono móvil inteligente y el 77%, 25 estudiantes con algún equipo de cómputo en sus hogares.

El porcentaje de aprobación se incrementó de un 54% hasta un 64% en promedio. Se evaluaron diferentes redes sociales y plataformas educativas. Logrando actualizar el uso de las TIC en algunas asignaturas piloto. Se observó que el uso de teléfonos inteligentes en el aula propició un mayor aprovechamiento académico.

#### *Conclusiones*

El uso de las TIC, no implica una mejora inmediata si no conlleva un cambio en el paradigma educativo. Por ello, la conjunción con el modelo de clase invertida permite que los estudiantes avancen a su propio ritmo. En ese contexto, permitió una atención más cercana a la atención individual, dando preferencia a estudiantes con bajos recursos académicos, subsanando las deficiencias académicas previas requeridas. Propició el trabajo en equipo logrando un aprendizaje colaborativo, Mejoró la relación alumno – alumno y la relación estudiante – docente.

Modificó los roles de los estudiantes y los docentes, los estudiantes pasaron de un aprendizaje pasivo y rígido a un aprendizaje activo, colaborativo y las sesiones se volvieron más dinámicas permitiendo una movilidad durante el transcurso; el docente dejó de ser el centro del modelo y se convirtió en un investigador, facilitador y guía del aprendizaje. Por otro lado, se debe indicar que la carga de trabajo al docente se incrementa, al inicio y fuera del aula en la planificación y búsqueda de materiales, evidencia que el modelo educativo actual se encuentra rezagado. Así mismo, fue evidente que el uso de las TIC, no solo es infraestructura lo importante, si no también el paradigma académico y administrativo.

#### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar con esta investigación deben considerar que se requiere un proceso de capacitación en diversos ámbitos académicos como, uso de TIC, cambio paradigmático de la función docente. Nos permitimos sugerir que existe un amplio campo por explorar, como por ejemplo: Diseño de material educativo pertinente a las nuevas tecnologías y demandas de los formandos (Reglas del cerebro, Duración, Colores, sonidos, etc.), Es necesario avanzar en el diseño de un modelo educativo adecuado a las necesidades sociales actuales y a las generaciones futuras de profesionistas en formación (Aprendizaje Basado en Problemas, por ejemplo). Los medios evaluación del aprendizaje y de certificación de competencias, deberán considerar ser continuos y crecientes en cuanto a los retos planteados y muy cercanos a la problemática de la vida actual y futura. En un futuro cercano, será necesario el diseño y elaboración de aplicaciones adecuadas al nuevo modelo educativo, que se proponga con los ambientes virtuales de vanguardia.

#### *Referencias bibliográficas*

- Ala-Mutka, K., Punie, Y., Redecker, C. (2008). JRC Technical Notes: Digital competencia for lifelong learning. Policy brief. Recuperado el 20 de junio de 2017, de <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC48708.TN.pdf>
- ALVARADO, Maite (2013). Escritura e invención en la escuela. México: Fondo de Cultura Económica. 351 p.
- Altamirano. México: Fondo de Cultura Económica. 269 p.
- CANETTI, Elias (2013). Masa y poder. 3ª ed. España: Alianza/Libro de bolsillo. 687 p.
- EVANS, Brad y REID, Julian (2016). Una vida en resiliencia. El arte de vivir en peligro. Trad. de Víctor Díaz-Barriga, Arceo (2010). Los profesores ante las innovaciones curriculares. Revista Iberoamericana de Educación Superior, vol. 1, núm. 1, pp. 37-57. Recuperado de <https://ries.universia.net/article/viewFile/32/91>
- Favieri Adriana (2012). Entiendo el concepto de competencia digital. Recuperado el 21 de julio de 2017. <http://congresoedutic.com/profiles/blogs/entiendo-el-concepto-de-competencias-digital>
- Flores, Teresa. (2016). Formación en TIC y competencia digital en la docencia de instituciones públicas de educación superior. Apertura, 9 (1), pp. 80-96. Recuperado el 21 de julio de 2017. <http://dx.doi.org/10.18381/Ap.v9n1.922>.
- Gallado Echenique, Eliana Esther, (2013). Competencia digital: revisión integradora de la literatura. Revista de las ciencias de la educación Academicus, V(1-3), 56-62. [http://www.ice.uabjo.mx/media/15/2017/04/Art3\\_7.pdf](http://www.ice.uabjo.mx/media/15/2017/04/Art3_7.pdf)
- Giménez, Hiernaux, Lalive d'Epinay, Mouliau, Portes. México: Instituto de Investigaciones Sociales/Bonilla Artiga Editores. 178 p. SUÁREZ, Hugo José (2009). Tertulia sociológica. Diálogos con Bajoit, Martucelli, Wiewiorka, Lahire.
- MORENO De Alba, José G. (2001). Algunas minucias del lenguaje. México: Fondo de Cultura Económica. 86 p.
- Pérez Porto, Julián (2008). <http://definicion.de/ensenanza/>
- REGUILLO, Rossana (2013). Culturas juveniles. Buenos Aires: Siglo XXI. 187 p.
- Zempoalteca Durán, Beatriz; Barragán López, Jorge Francisco; González Martínez, Juan y Guzmán

# ASOCIACIÓN ENTRE LOS ESTILOS DE LIDERAZGO DE LOS SUPERVISORES DE LÍNEA Y LA ROTACIÓN DE PERSONAL EN UNA COMPAÑÍA MANUFACTURERA DE MÓDULOS DE FIBRA ÓPTICA

Ing. Omar Alejandro Valdez Lozano<sup>1</sup>, M.C. Luz Elena Terrazas Mata<sup>2</sup>, M.C. Diego Adiel Sandoval Chávez<sup>3</sup>  
Dr. Alfonso Aldape Alamillo<sup>4</sup> y Dr. Manuel Arnoldo Rodríguez Medina<sup>5</sup>

**Resumen**— El objetivo de este trabajo de investigación fue encontrar la relación que existe entre los estilos de liderazgo de los supervisores de línea y la alta tasa de rotación de personal en una empresa manufacturera de módulos de fibra óptica. Durante un periodo de dos años se evaluó la alta tasa de movilidad laboral y los estilos de liderazgo de cada supervisor. Se utilizó como herramienta y evidencia para evaluar los estilos de liderazgo el cuestionario de Self-Lead y Other-Lead de la Teoría del Liderazgo Situacional de Paul Hersey y Ken Blanchard. Los resultados muestran una tendencia de mayor rotación de personal en las líneas de producción donde el supervisor tiene un estilo de liderazgo uno. Por lo que se puede concluir que el estilo de liderazgo tiene una relación significativa con la alta tasa de movilidad laboral y se recomienda proveer a los supervisores con un entrenamiento de liderazgo.

**Palabras clave**— Estilos de Liderazgo, Rotación de Personal, Liderazgo Situacional, Self-Lead, Other-Lead.

## Introducción

El recurso humano es uno de los factores que más contribuye a la competitividad de una organización. Las competencias, las capacidades para resolver problemas y el liderazgo del personal, son algunos de los activos requeridos para enfrentar las demandas de un entorno competitivo (Littlewood, 2006). Cuando surgen problemas de estabilidad laboral, eventualmente se afecta el desempeño y los resultados de la compañía.

En México la tasa de movilidad laboral ha ido en aumento los últimos años, el documento Indicadores de Ocupación y Empleo 2015, del Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI), evidencia que la tasa de movilidad laboral a nivel nacional pasó de 13.82% en 2005 a 16.73% en el 2014. México ocupa el octavo lugar en el índice de movilidad laboral, esta cifra depende del sector al que pertenecen las empresas. En la industria manufacturera la rotación de personal está por encima del 7 % (Olvera, 2016). En los últimos meses del año 2017, la tasa de rotación de personal en la industria maquiladora llegó a niveles altos según los datos del departamento de Estadística INDEX. Este organismo representa a la industria manufacturera en Ciudad Juárez. Las cifras proporcionadas indican que durante el año del 2015, las tasas más altas de rotación de personal se presentaron durante los meses de agosto y septiembre. Durante estos meses la rotación alcanzó un porcentaje de 6.63%, una cifra mayor al promedio histórico de 5.47% antes del 2015 (INDEX, 2016). Es importante enfatizar que la rotación de personal trae consigo diferentes situaciones tales como costos de oportunidad, costos de reclutamiento, selección y capacitación, así como en una baja en la moral de los empleados que permanecen en la organización, además genera una mala imagen de la compañía ante la sociedad en la que se desenvuelve. Este fenómeno se agudiza cuando resulta difícil cubrir el puesto del trabajo vacante. Chiavenato (1986) señala que la rotación de recursos humanos es la fluctuación de personal entre una organización y su ambiente, se define por el volumen de personas que ingresan a la organización y las que salen de ella. Estas salidas son motivadas por los intereses de los empleados o por razones que las organizaciones tienen de acuerdo a las actividades que desempeñan, por lo cual se considera que dentro de una organización hay rotación voluntaria e involuntaria. La rotación laboral voluntaria es aquella originada, planeada y establecida por la organización de acuerdo a sus necesidades. La rotación laboral involuntaria es aquella que no es planeada por la

<sup>1</sup> Ing. Omar Alejandro Valdez Lozano es Estudiante de Maestría en Ingeniería Administrativa en la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. [omarvaldez.lozano@gmail.com](mailto:omarvaldez.lozano@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La M.C. Luz Elena Terrazas Mata es Profesora Investigadora en la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. [terrazas@itcj.edu.mx](mailto:terrazas@itcj.edu.mx)

<sup>3</sup> El M.C. Diego Adiel Sandoval Chávez es Profesor Investigador en la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. [dsandoval@itcj.edu.mx](mailto:dsandoval@itcj.edu.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Alfonso Aldape Alamillo es Profesor Investigador en la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. [aldape@itcj.edu.mx](mailto:aldape@itcj.edu.mx)

<sup>5</sup> El Dr. Manuel Arnoldo Rodríguez Medina es Profesor Investigador en la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. [mrodriguez@itcj.edu.mx](mailto:mrodriguez@itcj.edu.mx)

organización y que puede traer a la misma una determinada inestabilidad laboral.

Además, dada la importancia del recurso humano, en todo momento se están ejerciendo esfuerzos dirigidos a su coordinación, mantenimiento, mejoramiento y desarrollo, que ayuden a alcanzar eficientemente las metas organizacionales (López, 2004). Entonces, cualquier esfuerzo dedicado o que impacte de alguna forma benéfica en alguna de las actividades realizadas para el mejoramiento de la administración de los recursos humanos será de gran apoyo a las industrias maquiladoras. En lo siguiente se busca puntualizar si los estilos de liderazgo de los supervisores del personal operativo tienen influencia en la alta tasa de movilidad laboral que se presenta hoy en día dentro de la empresa.

### Descripción del Método

Para identificar y seccionar correctamente la muestra seleccionada y las variables de la investigación se realizó un cuestionario demográfico al universo, en el cual se hacen preguntas generales para identificar sexo, edad, posición, área de trabajo, etc., y de esta forma conocer mejor la situación de la empresa y el comportamiento de la muestra seleccionada.

Además, durante la revisión de la literatura se analizaron las distintas teorías de liderazgo y se decidió utilizar para este estudio la Teoría de Liderazgo Situacional de Hersey y Blanchard (1977). Ya que esta teoría propone que el responsable de dirigir un grupo u organización varíe su forma de interactuar y abordar las tareas en función de las condiciones de sus colaboradores. Esta teoría incluye herramientas útiles para el estudio, la cual contiene seis fases como se muestra en la tabla 1.

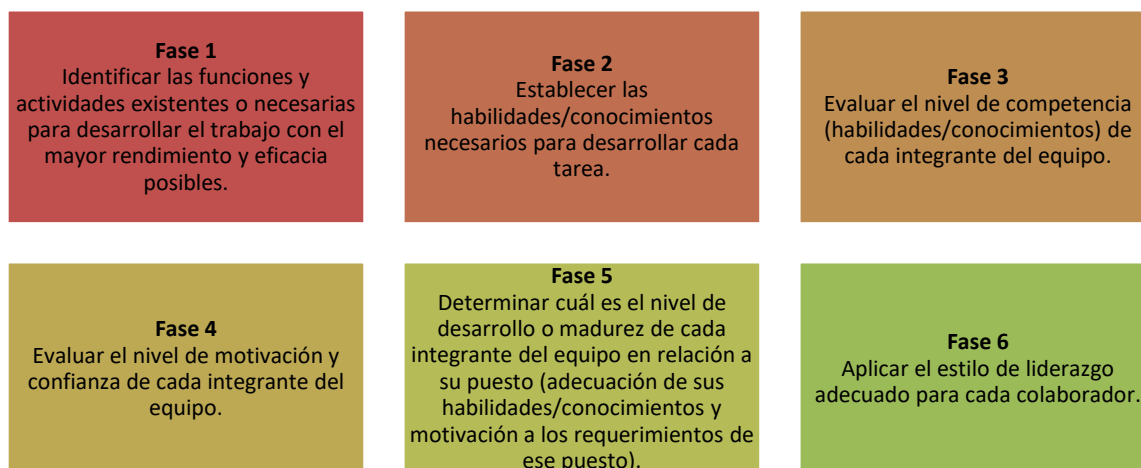


Tabla 1.- Fases de la Teoría de Liderazgo Situacional de Hersey y Blanchard (1977)

Los cuatro tipos de liderazgo a aplicar: El líder ordena, el líder persuade, el líder participa y el líder delega. Para definir el estilo y perfil de liderazgo se utilizó el cuestionario Self-Lead y Other-Lead (Leader Effectiveness and Adaptability Description, por sus siglas en inglés) el cual forma parte de la teoría de Hersey y Blanchard (1982).

El cuestionario LEAD es un instrumento que permite determinar el estilo preferido del líder, el rango de estilos y la adaptabilidad del estilo. En el cuestionario se plantean 12 situaciones con cuatro alternativas de respuesta cada una, que corresponden a los cuatro estilos de liderazgo definidos en la TLS: E1 (alta tarea, baja relación); E2 (alta tarea, alta relación); E3 (baja tarea, alta relación) y E4 (baja tarea, baja relación). Los sujetos que contestan el cuestionario escogerán aquella opción que más se aproxime a su manera de actuar (cuando es el líder quien responde las preguntas). Por una parte, este instrumento mide el estilo preferido del líder, así como su rango de estilos, es decir, la frecuencia relativa de las respuestas a los cuatro estilos posibles. Por otra parte, la adaptabilidad se evalúa a través del grado en que las respuestas del líder se ajustan a las prescripciones de la TLS. Para ponderar el grado de ajuste de la respuesta del líder a la prescripción del modelo, la plantilla asigna un peso de -2, -1, +1 ó +2 a cada uno de los cuatro estilos. De este modo, las puntuaciones totales dan un coeficiente total que nos indica el grado de adaptabilidad en el estilo de liderazgo, que puede adoptar valores entre -24 y +24. El cuestionario se llevó a cabo por medio de un formato personalizado y con adecuaciones con el objetivo de adaptarlo al ambiente laboral.

El cuestionario Self-Lead está diseñado para medir la autopercepción de tres aspectos del comportamiento del líder: estilo, amplitud de estilos y adaptabilidad de estilos de liderazgo. El cuestionario Other-Lead está diseñado para medir la percepción del líder por el subordinado en tres aspectos: comportamiento de estilo, amplitud de estilo y adaptabilidad de estilo de liderazgo.

Una vez que se realizaron todos los cuestionarios y con la compilación de toda la información recolectada se planteó la hipótesis estadística con el objetivo de determinar si existe una relación entre la rotación de personal y los diferentes estilos de liderazgo. La hipótesis nula permite contrastar que las medias de los grupos, en este caso los estilos de liderazgo son iguales, frente a la hipótesis alternativa de que por lo menos una de las poblaciones difiere de las demás. Es decir, la hipótesis nula determina que la proporción de rotación es igual en todos los estilos de liderazgo, mientras que la hipótesis alternativa nos muestra si hay diferencia en la tasa de la rotación de personal en función del estilo de liderazgo.

$$H_0 : \mu_{L1} = \mu_{L2} = \mu_{L3} = \dots \mu_{Ln}$$

$$H_1 : \exists \mu_j \neq \mu \quad j = \text{estilos de liderazgo}$$

Ecuación 4.1. Hipótesis Estadística

### Resultados

Se obtuvo un total de 24 supervisores encuestados. Se utilizó el cuestionario Self-Lead para obtener información por parte de ellos. También fue aplicado el cuestionario Other-Lead a un total de 48 personas de nivel operativos, dos personas por supervisor. Esta cantidad fue asignada debido a la limitación de la compañía, ya que solo se permitió utilizar el tiempo de dos personas por área o por supervisor. Además, a cada uno de los supervisores de línea se les hizo un cuestionario demográfico, el cual muestra sus resultados en la tabla 1.1.

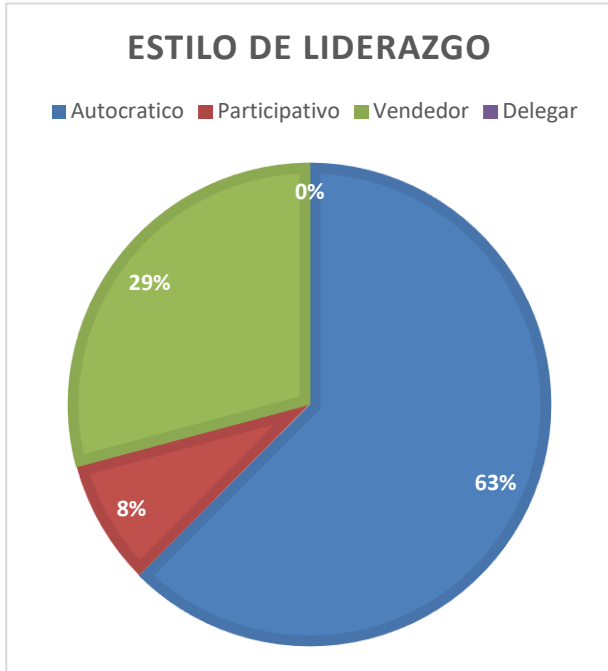
El estilo de liderazgo predominante entre los supervisores encuestados es el estilo número 1 – Dirigir con 129 puntos. Este estilo se caracteriza por la comunicación unilateral en la cual el líder define los papeles de los seguidores y les dice qué, cómo, cuándo y dónde hacer las diferentes tareas. También en los datos mostrados se puede observar que los dos estilos con mayor puntaje son Estilo 1 – Estilo 2, los cuales conforman el perfil de estilo de liderazgo predominante en la empresa.

El 63% de los supervisores de línea tienen un estilo de liderazgo autocrático, en el cual el comportamiento del líder es dirigir dando ordenes, ordenes que si son percibidas de manera negativa por el seguidor producen una efectividad negativa, este estilo puede ser utilizado en una situación inicial de capacitación y desarrollo de los subordinados, cuando las competencias son insuficientes y el interés del colaborador es alto. Es decir alta tarea y baja relación.

El 29% del equipo resultó con un estilo de liderazgo Persuasivo. Con este estilo la mayoría de la dirección todavía es brindada por el líder, el cual busca a través de una comunicación bilateral y el apoyo socio-emotivo que los seguidores compartan psicológicamente las decisiones que han tomado. Este estilo de liderazgo se caracteriza por alta tarea y alta relación. El resto de los supervisores (8%) tienen un estilo de liderazgo participativo. Con este estilo de líder, los seguidores comparten las decisiones a través de una comunicación bilateral, y con énfasis en el asesoramiento del líder, puesto que los seguidores tienen la habilidad y el conocimiento necesarios para hacer la tarea. Estilo de liderazgo caracterizado por baja tarea y alta relación. Ni uno de los supervisores tiene un

<b>Datos Demográficos - Supervisores</b>	
<b>Sexo</b>	(7) Femenino
	(17) Masculino
<b>Estudios Terminados</b>	(13) Preparatoria
	(11) Profesional
<b>Antigüedad en la Empresa</b>	(9) 0 – 5 años
	(6) 6 – 10 años
	(9) 11 – 20 años
<b>Estado Civil</b>	(18) Casado
	(6) Soltero / Divorciado
<b>Turno</b>	(24) Primer Turno

Tabla 1.1.- Datos Demográficos de los Supervisores



una célula a su cargo. Estas células pueden estar divididas desde 1 hasta 9 líneas de producción, dependiendo de la capacidad de la célula.

Figura 1.1.- Estilos de Liderazgo

cada célula de producción tiene rotación de personal variable, es decir que cada célula tiene diferente rotación de personal y una variable entre ellas es el estilo de liderazgo del supervisor. La rotación de personal va desde 2.76% en la célula con menos rotación hasta el 15.34% en la célula con mayor rotación mensual. A continuación se muestra la relación existente entre la rotación de personal y los diferentes estilos de liderazgo de los supervisores de línea.

Se utilizó un Diagrama de Pareto para identificar la célula de producción donde se presenta mayor rotación de personal y la célula donde hay menos rotación. Los gráficos de Pareto son un tipo de diagrama de barras en el que el eje horizontal representa atributos de interés, en lugar de una escala continua. Estos atributos a menudo son defectos o problemas. Al ordenar las barras de mayor a menor, este gráfico de Pareto nos muestra cuáles son las células de producción que tienen alta rotación de personal y cuáles son las que tienen menos rotación. Con este gráfico, mostrado en la figura 5.3, se pueden enfocar los esfuerzos de mejora en las células donde se puede obtener los mejores beneficios.

En los atributos de interés se observa que la célula uno de producción es la célula donde se presenta la mayor cantidad de rotación de personal y en la célula 20 donde menos rotación de personal tenemos. En el siguiente renglón (Rotación Anual) se muestra la cantidad de personas que dejaron la empresa durante el año 2017. A continuación se muestra que la célula 1 representa el 8% de toda la rotación de personal que se presenta en la empresa. Cada supervisor esta etiquetado con el número de la célula de producción que tiene a su cargo, es decir, el supervisor uno es coincidente con la célula de producción 1 y así sucesivamente. Se comprobó mediante ANOVA que la variable "rotación de personal" está relacionada con la variable "estilos de liderazgo". Concretamente se analizó si la media de las rotaciones de personal varían según el estilo de liderazgo al que pertenece

estilo de liderazgo de Delegar. Los estilos de liderazgo se representan gráficamente en la figura 1.1.

La efectividad encontrada en los supervisores fue variable, el mando podrá tener una preferencia por un cierto estilo de dirección, pero su efectividad vendrá dada por la flexibilidad para ajustar su conducta (combinación de tarea y de relación) cuando cambien las variables situacionales, en especial la madurez de los subordinados. El estilo apropiado de liderazgo para los niveles observados por el nivel de disposición del seguidor es representado en los cuatro cuadrantes de liderazgo. El nivel de disposición del individuo o grupo que está siendo supervisado es representada bajo el modelo de liderazgo como un rango continuo desde el nivel bajo al nivel alto. Los datos obtenidos por el cuestionario *Other-Lead* demuestran que los trabajadores o subordinados coinciden con que el estilo de liderazgo de los supervisores es en mayor frecuencia el estilo autocrático y con un perfil de estilo1-estilo2.

Con ayuda del departamento de recursos humanos se logró recolectar la siguiente información. Toda la empresa está dividida en células de producción y cada supervisor tiene un determinado número de subordinados, esto es en función de las líneas de producción. Esta información muestra que

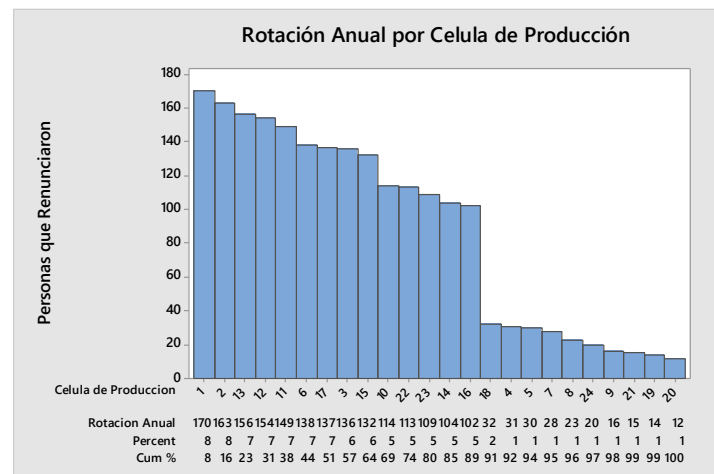


Figura 1.2.- Rotación Anual por Célula de Producción

Concretamente se analizó si la media de las rotaciones de personal varían según el estilo de liderazgo al que pertenece

la célula de producción. En ANOVA de un solo factor se relacionan dos variables: una variable dependiente y una variable independiente. La variable dependiente es cuantitativa (rotación) y la variable independiente es categórica (estilo de liderazgo). Con ANOVA de un factor comparamos las medias de la variable dependiente entre los grupos o categorías de la variable independiente. En esta investigación comparamos las medias de la variable “rotación” según los grupos o categorías de la variable “estilos de liderazgo”. Si las medias de la variable dependiente son iguales en cada grupo de la variable independiente, los grupos no difieren en la variable dependiente y por tanto no hay relación entre las variables. De otro modo, como se muestra en esta investigación, si las medias de la rotación de personal son diferentes entre los estilos de liderazgo es que las variables están relacionadas. Al aplicar ANOVA de un factor se calcula un estadístico denominado F y su significación. Este estadístico se obtiene al estimar la variación de las medias entre los grupos de la variable independiente y dividirla por la estimación de la variación de las medias dentro de los grupos. Si las medias entre los grupos varían mucho y la media dentro de un grupo varía poco, es decir, los grupos son heterogéneos entre ellos y similares internamente el valor F será más alto, y por lo tanto, las variables estarán relacionadas. Cuanto más difieren las medias de la variable dependiente entre los grupos de la variable independiente, más alto será el valor de F. La significancia de F se interpretara como la probabilidad de que este valor de F se deba al azar. Siguiendo un nivel de confianza del 95%. Entonces, para averiguar si la rotación de personal tiene alguna relación con los estilos de liderazgo de los supervisores de línea se compararon las medias de la rotación de personal entre los estilos de liderazgo de los supervisores el cual fue arrojado por el cuestionario de *Self-Lead*. En el análisis realizado se observó las medias para cada estilo de liderazgo. Si nos concentramos en las medias de la rotación de personal de cada estilo de liderazgo, podemos observar que a medida que madura el estilo de liderazgo la media de la rotación de personal disminuye. También se muestra el análisis de la varianza en el cual podemos ver los grados de libertad de los factores, grados de libertad del error y los grados de libertad total. Además también podemos ver el resultado de la sumatoria de cuadrados y su media, el valor F (Fisher) y el valor *P-Value*. Como el valor F (6.80) es mayor que el valor P se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ).

También, como puede observarse en la figura 1.3., los puntos que representan a las medias de cada estilo de liderazgo aparecen dispersas en diferentes niveles sobretodo la media del estilo de liderazgo autocrático. El intervalo de confianza para la media correspondiente al grupo definido por el estilo de liderazgo 3 esta contenido dentro del intervalo correspondiente al grupo definido por el estilo de liderazgo 2. El grafico por lo tanto parece sugerir una población con una media distinta. La grafica de intervalo de confianza de 95% de Tukey, que se muestra en la figura 1.4., se utilizó para determinar los rangos de probabilidades de las diferencias y para evaluar la significancia práctica de esas diferencias. Los intervalos de Tukey muestran las siguientes comparaciones: La media del estilo de liderazgo 1 menos la media del estilo de liderazgo 2. La media del estilo de liderazgo 3 menos la media del estilo de liderazgo 2. La media del estilo de liderazgo 3 menos la media del estilo de liderazgo 1. Al observar la línea discontinua en cero, si un intervalo no contiene cero, las medias correspondientes son significativamente diferentes. Por este motivo, el estilo de liderazgo autocrático tiene una rotación de personal significativamente distinta en comparación con los otros estilos de liderazgo.

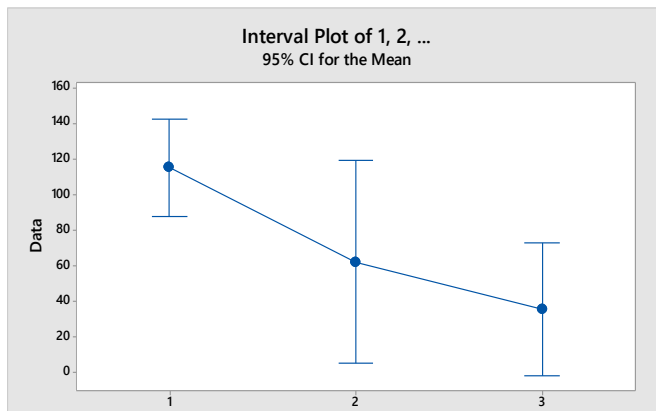


Figura 1.3.- Grafico de ANOVA

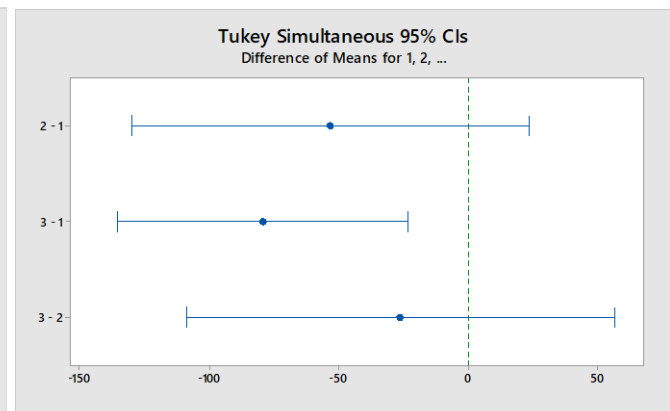


Figura 1.4.- Grafico de intervalo de confianza de 95% de Tukey



### Conclusiones

Sin duda son muchos los factores que puedes influir en la alta tasa de movilidad laboral. Sin embargo es importante definirlos para poder atacarlos ya que el recurso humano es uno de los factores que más contribuye a la competitividad de una organización. Las competencias, las capacidades para resolver problemas y el liderazgo del personal son algunos de los activos requeridos para enfrentar las demandas en un entorno turbulento. Con la información recolectada y analizada en el contexto de una empresa manufacturera de módulos de fibra óptica en Cd. Juárez Chihuahua se concluye que al menos en este contexto, existe una asociación entre los estilos de liderazgo de los supervisores de línea y la rotación de personal. Se obtuvo la rotación de personal en cada célula de producción y con ayuda del cuestionario *Self-Lead* y *Other-Lead* de Paul Hersey y Ken Blanchard se obtuvo los diferentes estilos de liderazgo situacional con el que cuenta cada uno de los supervisores de estas células. Basados en esta información se definieron dos variables, una variable dependiente la cual es cuantitativa, la rotación de personal, y una variable independiente la cual se definió como categórica. Por medio de un análisis de ANOVA de un solo factor se compararon las medias de la rotación de personal entre los estilos de liderazgo de los supervisores y se observó que a medida que madura el estilo de liderazgo la media de la rotación de personal disminuye. Se comprobó mediante ANOVA que la variable “rotación de personal” está relacionada con la variable “estilos de liderazgo”.

Esta información resulta útil para el departamento de Recursos Humanos, ya que una vez que se comprobó que la rotación de personal se ve influenciada de alguna manera con los estilos de liderazgo de los supervisores de línea se propone realizar un plan para fortificar o madurar los estilos de liderazgo de los supervisores. El estilo de liderazgo Autocrático se relacionó con la tasa de rotación de personal más alta. Un curso o un plan de desarrollo para los supervisores podría ayudar a madurar el perfil de líderes y de esta forma disminuir la rotación de personal.

### Referencias

- Aldape, Alfonso A.. Liderazgo: Su Impacto en la Satisfacción en el Trabajo y la Productividad. Tesis Doctoral. Publicada por la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, Chih., Mex. 2003.
- Alfonso Aldape, Jorge Pedrozo, Velia H. Castillo & Manuel Moguel. (2011). Liderazgo y Satisfacción en el Trabajo: Vale la pena estudiarlos?. PRETIUM: Revista de Economía, Finanzas y Negocios, 2, 9.
- AMAC, I. . (2016). Asociación de Maquiladoras Ciudad Juárez. Obtenido de <http://indexjuarez.com/>
- Ángel Fabián Campoya Morales. (2017). Estudio de la relación entre el estilo de liderazgo y el desempeño en una empresa maquiladora. Ciudad Juárez Chihuahua México: Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez.
- Chiavenato, D. (1986). Introducción a la Teoría General de la Administración. México: McGraw-Hill.
- Hersey P. (1984). The Situational Leader. Ed. Warner Books, 12-72.
- Hersey, P. y Blanchard, K. (1998). Liderazgo Situacional. Editorial Prentice Hall.
- Idalberto Chiavenato. (2007). Administración de Recursos Humanos. México: McGraw-Hill Interamericana.
- INEGI. (2016). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/>
- INEGI. (2015). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/>
- INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (Marzo 2017). Indicadores de Ocupación y Empleo. Septiembre 2017, de INEGI Sitio web: [http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2017/iioe/iioe2017\\_03.p](http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2017/iioe/iioe2017_03.p)
- Lopez Hernández, J. J. (2004). La rotación de los empleados dentro de la organización y sus efectos en la productividad. México DF: Maestría en Ciencias, Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas.
- Pigors, P. y Meyers, C. (1985). Administración de personal. Mexico: CECSA.
- Vallejo, M.C. (2009). Liderazgo transformacional y sus efectos en las empresas familiares: un análisis diferencial y evolutivo. Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa, 18(1), 105-122.

# SAUTAP “Sistema para la Administración del Uso de Tomas de Agua Potable”

Jonathan Valdez Martínez<sup>1</sup>, Alexander Ruvicel Orozco Salmerón<sup>2</sup>, Maricruz Valdez Camacho<sup>3</sup> y M. en ISC Antonio Soto Luis<sup>4</sup>

**Resumen** Las sequías son fenómenos ambientales a los que se les han adjuntado una serie de fenómenos socio-históricos, socio- culturales de orden ideológico y operativo, que se han intensificado y producido por la inconciencia humana, la escasez de agua que actualmente viven las grandes ciudades, ha generado problemas ambientales, económicas y sociales. El presente documento tiene la intención de mostrar qué es el fenómeno de la sequía, cómo se manifiesta una sequía, cuáles son los daños que provocan, qué acciones implementa el gobierno para combatirla, de qué manera se puede resolver el problema en el futuro y de qué forma se representa este fenómeno en México, además de cómo aplicar un sistema de administración y regulación del agua potable en zonas rurales con problemas de sequía o mala distribución del vital líquido, a través de una red informática, que mantenga comunicación con la central de mando y operación.

**Palabras clave**—Agua Potable, Rurales, Red Informática, Sistema, Comunicación, Operación.

## Introducción

La escasez de agua es un fenómeno natural, pero también un fenómeno inducido por los seres humanos. Aun cuando hay suficiente agua dulce en el planeta para satisfacer las necesidades de una población mundial de cerca de siete mil millones de personas, su distribución es desigual tanto en el tiempo como en el espacio, y mucha de ella es desperdiciada, contaminada y manejada de manera insostenible(UNESCO). Debido a que el uso de este recurso ha crecido más del doble en relación con la tasa de incremento poblacional en el último siglo. La escasez de agua representa para muchos países el desafío más acuciante para el desarrollo socioeconómico y humano en general.

La escasez de agua es la condición en la cual la demanda de este recurso, en todos los sectores, incluyendo el del medio ambiente, no puede ser satisfecha debido al impacto del uso del agua en el suministro o en la calidad del recurso. La escasez de agua puede empeorar a causa del cambio climático, especialmente en zonas áridas y semiáridas, que ya de por sí presentan estrés hídrico. Partiendo del punto de que en una sociedad los diarios esparcen las ideas que conforman la mentalidad de la época, este estudio tratará de realizar una "representación" de la problemática actual del agua en México analizando los discursos y las crónicas de la prensa que han centrado su atención en el fenómeno de las sequías y la escasez de agua en México. Se tomará como base teórica lo propuesto por Roger Chartier, quien establece que una representación *grosso modo* es la apropiación de un texto y su posterior interpretación, las cuales dan lugar a una representación de la mentalidad de una sociedad en un momento y lugar determinados, así como plantear la propuesta para un prototipo funcional de un sistema para administrar, controlar y regular el uso de agua potable.

El presente documento tiene como objetivo crear un sistema con el cual se pueda administrar remotamente (controlar y regular), el acceso a agua potable, en los diversos sectores del país (México), evitando el mal uso del líquido vital para la vida, además de optimizar el servicio y generar registros del mismo, en las que los usuarios (tomas de agua potable), además de mostrar que en la actualidad existen alternativas tecnológicas que pueden solventar la problemática de la falta de agua.

## Descripción del método

---

<sup>1</sup> Jonathan Valdez Martínez, es alumno del Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo, Estado de México. [isc\\_valdez.j@tesvb.edu.mx](mailto:isc_valdez.j@tesvb.edu.mx)

<sup>2</sup> Alexander Ruvicel Orozco Salmerón, es alumno del Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo, Estado de México.

[isc\\_orozco.a@tesvb.edu.mx](mailto:isc_orozco.a@tesvb.edu.mx)

<sup>3</sup> Maricruz Valdez Camacho, es alumno del Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo, Estado de México.

[isc\\_valdez.m@tesvb.edu.mx](mailto:isc_valdez.m@tesvb.edu.mx)

<sup>4</sup> M. en ISC. Antonio Soto Luis, es docente del Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo, Estado de México. [soto\\_la@tesvb.edu.mx](mailto:soto_la@tesvb.edu.mx)

## Metodología PPDIOO

Para la elaboración del proyecto de aplicación en módulos de frecuencia, se pretende dar impulso a los alcances que puede tener una red de internet. Cisco, el mayor fabricante de equipos de red, describe las múltiples fases por las que una red atraviesa utilizando el llamado ciclo de vida de redes PPDIOO, el enfoque principal de esta metodología es definir las actividades mínimas requeridas, por tecnología y complejidad de red, que permitan asesorar de la mejor forma posible a nuestros clientes, instalando y operando exitosamente las tecnologías Cisco. Así mismo logramos optimizar el desempeño a través del ciclo de vida, mediante el uso de esta tecnología se realizarán las siguientes fases para el desarrollo del proyecto:

### Requerimientos.

El usuario fija las características necesarias para realizar la aplicación móvil, determina las principales necesidades del mercado y de los usuarios tomando en cuenta estudios analíticos y recolección de información minuciosa.

### Preparación.

Esta fase crea un modelo de negocios, para establecer una justificación financiera para la estrategia de red, y la manera de comunicación.

La identificación de la tecnología que soportará la arquitectura.

### Planeación.

Esta segunda fase identifica los requerimientos de red realizando una caracterización y evaluación de la red, realizando un análisis de las deficiencias contra las mejores prácticas de arquitectura. Se elabora un plan de proyecto desarrollado para administrar las tareas, asignar responsables, verificación de actividades y recursos para hacer el diseño y la implementación. Este plan de proyecto es seguido durante todas las fases del ciclo.

### Diseño.

Desarrollar un diseño detallado que comprenda requerimientos técnicos y de negocios, obtenidos desde las fases anteriores. Esta fase incluye diagramas de red y lista de equipos. El plan de proyecto es actualizado con información más granular para la implementación inmediata.

### Implementación.

Acelerar el retorno sobre la inversión al aprovechar el trabajo realizado en los últimos tres fases a medida que se van integrando nuevos dispositivos sin interrumpir la red existente o crear puntos de vulnerabilidad. Cada paso en la implementación debe incluir una descripción, guía de implementación, detallando tiempo estimado para implementar, pasos para regresar a un escenario anterior en caso de falla e información de referencia adicional.

### Operación.

Esta fase mantiene el estado de la red día a día. Esto incluye administración y monitoreo de los componentes de la red, mantenimiento de ruteo, administración de actualizaciones, administración del desempeño, e identificación y corrección de errores de red. Esta fase es la prueba final de diseño.

### Optimización.

Esta fase envuelve una administración pro-activa, identificando y resolviendo cuestiones antes que afecten a la red, además de que se puede crear una modificación al diseño si se presentan fallas.

## Materiales y equipo

Nombre Comercial	Cantidad	Características
Arduino wifi	3	-Conexión a través de redes 802.11b/g -Tipos de cifrado: WEP y WPA2 Personal -Ranura a bordo micro SD -Conexión de estilo FTDI para el debugging serial del WiFi shield -Micro-USB para la actualización del firmware del WiFi shield -Firmware de código abierto.
Celdas solares	3	Una celda solar de silicio de al menos 6 Cm de diámetro.
Cables directos	2	Se emplea para interconectar dos dispositivos diferentes por ejemplo una computadora a equipos activos como: hobs, swicht, router también del punto de salida de faceplate a su tarjeta de red
Router WET54GL	1	El router de banda ancha Linux Wireless-G fue Creado especialmente para los aficionados a las tecnologías inalámbricas. Agregue capacidad inalámbrica a su red con cables y disfrute de toda la comodidad que le ofrece. Agregue dispositivos a su red con total facilidad.

Cuadro 1. Requisitos mínimos, para la instalación del prototipo.

## Métodos Experimentales

### Principales efectos del déficit de agua

El riesgo por efectos de la sequía puede expresarse como: riesgo natural x vulnerabilidad = riesgo total

Los componentes de la sequía pueden caracterizarse como (Wilhite, 1993:16):

Riesgo natural (hazard): el intrínseco a la marcha o cambio climáticos, pero que ocurre sin intervención ni control humano, y sí tiene un efecto directo cuantificable en los sistemas humanos.

Vulnerabilidad: comprende los factores sociales, como la población y sus actividades, así como las características ambientales susceptibles a las condiciones adversas de la sequía. La vulnerabilidad está determinada por la habilidad para anticiparse, resistir y recobrase de la presencia de la sequía.

Riesgo total: es el efecto potencial adverso de la sequía, como producto de su frecuencia, severidad y duración.

Los impactos de primer orden se limitan a los biológicos, daños en plantas y animales, mientras que los de orden superior se asocian con el perjuicio socioeconómico, los grados de responsabilidad y los cambios o efectos a largo plazo. Según los rubros de daño, pueden clasificarse en: económicos, ambientales y sociales.

### Elementos de análisis

El análisis de las sequías se puede enmarcar en cuatro aspectos principales (Goldman, 1985:49):

Determinación de la naturaleza del déficit de agua, es decir, qué tipo de sequía se requiere analizar y los elementos o información disponibles y necesarios.

Identificar el tiempo y periodos de análisis, es decir, de acuerdo con el tipo de sequía, éstos pueden ser diarios, semanales, mensuales, estacionales, anuales, etcétera.

Establecer un nivel de truncamiento ( $X_0$ ) acorde con los dos puntos anteriores, que refleje la realidad de la demanda respecto a los suministros disponibles. Este  $X_0$  es la referencia que distingue los eventos altos (excesos) de los bajos (sequías), también conocido como *umbral* o *nivel de referencia*.

Estimar el alcance regional del fenómeno, ya que por lo general la sequía abarca grandes áreas geográficas, y el análisis de unos pocos sitios puede ser insuficiente para apreciar su dimensión real.

### Descripción de herramientas para el

#### desarrollo Arduino wi-fi

La placa que se monta en el dispositivo está compuesta por 3 partes básicas:

- Conexión con la batería.
- Puertos USB.
- Puerto de carga.

La conexión con la batería es en realidad compartida, por una parte, la energía se distribuye para llegar al sistema mecánico y electrónico propio del dron. Por otro lado la energía se distribuye en la propia placa para entregar energía a los dispositivos USB y para lograr la recarga de la batería por medio del puerto dedicado.

#### Celda solar

Las células o celdas solares son dispositivos que convierten energía solar en electricidad, ya sea directamente vía el efecto fotovoltaico, o indirectamente mediante la previa conversión de energía solar a calor o a energía química. La forma más común de las celdas solares se basa en el efecto fotovoltaico, en el cual la luz que incide sobre un dispositivo semiconductor de dos capas produce una diferencia de la foto voltaje o del potencial entre las capas. Este voltaje es capaz de conducir una corriente a través de un circuito externo de modo de producir trabajo útil.

#### Batería

La batería es uno de los elementos más importantes a considerar, ya que proporciona de energía a todos los componentes del dron, es el elemento más pesado, y el que mejor se debe elegir. Es necesario realizar pruebas y observaciones minuciosas de voltaje, tamaño, duración y peso para llegar a elegir la batería correcta. Se sabe que los puertos USB trabajan con un voltaje mínimo de 4.2 voltios y un máximo de 5.2 generalmente a 500 aperes; por lo tanto es necesario el uso de una batería que pueda cumplir dichos requisitos.



**Figura 1 Análisis de distribución**

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

La herramienta propuesta es ampliamente innovadora ya que está desarrollada con software libre y una arquitectura de hardware básica y accesible para cualquier persona con acceso a un teléfono inteligente o que cuente con acceso a internet, el agua es una de las necesidades humanas más básicas así como es indispensable para casi todas las actividades. Con la propuesta aplicada se permitió simular la distribución de agua a pequeña escala mostrando la cantidad de agua y presión que ejerce por los ductos, además de contar con ciertos parámetros en los cuales se establecieron condiciones para indicar si el consumo de agua era superior o inferior a lo permitido, de esta manera es posible saber si existe una fuga provocando que el líquido se desperdicie.

### *Conclusiones*

Con la realización del proyecto “Sistema para Administrar, Controlar y Regular el Uso de Agua Potable” propuesto para mejorar el aprovechamiento de este recurso, se comprobó que es “altamente “rentable desde el punto de vista social. Lo anterior debido a que los beneficios del proyecto no son solamente para las familias que estarán conectadas al sistema con la cual se podrá administrar remotamente (controlar y regular), el acceso a agua potable, en los diversos sectores del país (México), sino que también se obtendrá un alto porcentaje al beneficio de ahorro de liberación de recursos (ahorro en acarreo y compra de pipas).

La situación actual del sistema de agua potable y las perspectivas de desarrollo hacen necesaria la realización de un eficiente sistema de agua potable, utilizando al máximo la infraestructura existente. Por lo anterior se asume que la sociedad no toma en cuenta que el problema no es la falta de agua, si no su mala gestión debido a que el uso excesivo del agua es un problema que reduce en gran medida la cantidad de agua potable disponible para el uso y consumo humano. Este fenómeno se encuentra asociado a la superpoblación, malos hábitos y falta de valores morales.

### *Recomendaciones*

No hay duda de que más allá de la retórica, el agua sí es un asunto de seguridad nacional, y debe trascender los intereses de grupo o individuales. En este sentido, ante los cada vez más recurrentes y severos problemas de sequía, se debe de atender los aspectos técnicos del fenómeno, además de mejorar sustancialmente la infraestructura para la distribución de agua potable, utilizando tecnología de implementación, para así llevar a cabo una buena gestión del agua.

## Referencias

Aboites, Luis, Diana Birrichaga y Jorge Alfredo Garay, "El manejo de las aguas mexicanas en el siglo XX" en Blanca Jiménez, María Luisa Torregrosa y Luis Aboites (eds.), *El agua en México: cauces y encauces*, Academia Mexicana de las Ciencias, México, 2010, pp. 26-43.

Ashton, Peter y Marian Neal, "An Overview of Key Strategic Issues in the Okavango Basin" en A. R. Turton, P. Ashton y T. E. Cloete (eds.), *Transboundary Rivers, Sovereignty and Development: Hydropolitical Drivers in the Okavango River Basin*, Green Cross International, Ginebra, 2003, pp. 31-63.

Beaumont, Peter, "Water and Development in Saudi Arabia", *The Geographical Journal*, vol. 143, núm. 1, marzo de 1977, pp. 42-60.

Breña Puyol, Agustín y José Breña Naranjo, "Problemática del recurso agua en grandes ciudades: zona metropolitana del Valle de México", *Contactos*, núm. 74, 2009, pp. 10-18.

Cerano, Julián, et al., "Reconstrucción de 350 años de precipitación para el suroeste de Chihuahua, México", *Madera y Bosques*, vol. 15, núm. 2, 2009, pp. 27-44.

# MODIFICACIÓN SUPERFICIAL DE HERRAMENTALES DE CONFORMADO A TRAVÉS DE TRATAMIENTOS TERMO-QUÍMICOS DE NITRURACIÓN IÓNICA Y DEPOSICIÓN DE VAPOR FÍSICO

Mc. Pura Concepción Valdez Méndez<sup>1</sup>, Mc. Tanairy Elizabeth Vidaurri Zertuche<sup>2</sup>  
Ing. Marco Antonio Escareño Coronado<sup>3</sup>, Tokio Avel Vargas Campos<sup>4</sup>

**Resumen**-En la presente investigación se estudió el efecto de la modificación superficial de herramientas de conformado mediante los tratamientos termo-químicos de nitruración iónica y de deposición de vapor físico (recubrimientos de TiN) sobre la resistencia al desgaste en diferentes condiciones de proceso. La caracterización microestructural de las capas formadas sobre los sustratos de acero se llevó a cabo por las técnicas de microcopia óptica y microscopia electrónica de barrido (MEB) además de ensayos de resistencia al desgaste bajo la técnica de pin-on-disk con perfilómetro de contacto, y dureza. Los resultados muestran la formación de una capa nitrurada compuesta por nitruros dispersos en la zona de nitruración y una capa en color dorada característica de los recubrimientos de TiN, en ambas capas se encontró un aumento considerable en la dureza superficial y un coeficiente de fricción menor, lo que supone un aumento considerable de las propiedades tribológicas de los aceros tratados con respecto al material sin tratar.

**Palabras claves**-Desgaste, recubrimientos, nitruración iónica.

## Introducción

La mayoría de herramientas de conformado son fabricadas en acero D2 para trabajo en frío, de alto carbono y cromo. La vida útil de los componentes fabricados con acero D2 se ven afectados negativamente por el exceso de uso provocando la falla de estos. La fricción es la principal causa generadora del desgaste. Esto trae consigo el interés de la aplicación de nuevos materiales y tratamientos superficiales en los procesos productivos en diferentes sectores de la industria manufacturera [1] .

La ingeniería de superficie nos presenta una alternativa para solucionar este problema mediante la modificación superficial del material con tratamientos termo-químicos mediante la difusión y/o recubrimientos [9]. La combinación de la nitruración iónica previa a un recubrimiento por deposición de vapor físico (PVD) permite obtener un rendimiento superior, debido a la combinación sinérgica de los efectos de los procesos individuales, obteniendo zonas endurecidas con espesores considerables y con una mejora de la resistencia al desgaste y a la corrosión en superficie. Estos tratamientos termo-químicos combinados han sido utilizados con éxito para potenciar las propiedades de ambas técnicas [4] .

El propósito de esta investigación consistió en mejorar las propiedades mecánicas y tribológicas de un acero D2 mediante un tratamiento superficial que consiste en la nitruración iónica y el subsecuente depósito de un recubrimiento de TiN.

## Experimentación

Para el desarrollo experimental de este trabajo se utilizaron muestras cilíndricas de acero D2 de 1 pulgada de diámetro y ½ pulgada de alto con la siguiente composición química que se encuentra en la Tabla 1.

---

<sup>1</sup> Mc. Pura Concepción Valdez Méndez es representante legal de Technical Pro System S. A. de C. V.

<sup>2</sup> Mc. Tanairy Elizabeth Vidaurri Zertuche investigador de Technical Pro System S. A. de C. V.

<sup>3</sup> Ing. Marco Escareño Coronado personal de desarrollo tecnológico de la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales.

<sup>4</sup> Tokio Avel Vargas Campos investigador de la Universidad Autónoma de Coahuila



Tabla 1. Composición química del acero D2

AISI	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	W	V	Co
D2	1.40-1.60	0.60 máx.	0.60 máx.	11.00-13.00	0.30 máx.	0.70-1.20	.....	1.10 máx.	.....

Se realizó un tratamiento térmico de temple y revenido previo a la nitruración iónica y al recubrimiento por PVD, con las condiciones descritas en la Tabla 2.

Tabla 2. Condiciones del tratamiento térmico

Temperatura (°C)	Permanencia (min)	Enfriamiento	Revenido (°C)	Permanencia (min)
975	40	Aceite con agitación	540	40

Las muestras se sometieron a desbaste a través del uso de lijas de carburo de silicio de distintas granulometrías y después se pulieron con una solución de alúmina para obtener un acabado espejo en la superficie de las muestras previas a los tratamientos termo-químicos a realizárseles.

Antes de iniciar el tratamiento de nitruración iónica, las muestras fueron sometidas en el mismo reactor a un proceso de limpieza mediante erosión catódica (sputtering) en un plasma pulsado de argón e hidrógeno a baja presión durante 30 minutos con el objetivo de eliminar cualquier residuo que pueda afectar la formación de las capas, para después iniciar el proceso de nitruración iónica. Posterior a la nitruración iónica, las muestras se sometieron al proceso de recubrimiento con TiN. En la Tabla 3 se presentan los parámetros de nitruración iónica y de depósito del recubrimiento de TiN por PVD.

Tabla 3. Condiciones de procesamiento para el recubrimiento de TiN por PVD

Nitruración Iónica				Recubrimiento de TiN:	
Temperatura (°C)	Tiempo (h)	Densidad de Corriente (mA/cm <sup>2</sup> )	Mezcla de Gases	Gas reactivo:	Nitrógeno
				450	3
				Tiempo del proceso:	180 min
				Presión total (Torr):	1x10 <sup>-6</sup>

Después del depósito del recubrimiento de TiN por la técnica deposición de vapor en físico (PVD) fueron cortadas en forma transversal y mecanográficamente preparados para su evaluación microestructural por el microscopio óptico de platina invertida marca Nikon para determinar el tamaño de la capa formada. Las mediciones de microdureza fueron realizadas con un indentador piramidal de diamante de base cuadrada con un ángulo de 136 ° entre las caras opuestas con una carga de 0.300Kgf y un tiempo de aplicación de 10 segundos conforme a ASTM E-384. El ensayo se realizó en un equipo para prueba de microdureza TUKON 2500. Para los ensayos de desgaste se utilizó el equipo tribómetro Anton modelo TBR y se realizó en modalidad Pin on disk utilizando una carga de 1N y un radio de prueba de 2.5mm. El análisis químico semi-cuantitativo se realizó mediante la técnica EDS, empleando una distancia de trabajo de 18 mm y un voltaje de 20KV. También se realizó un mapeo elemental.

### Resultados y discusiones

En la figura 1 se muestran las microestructura de la zona transversal de la muestra obtenida después de realizar los tratamientos termo-químicos (nitruración iónica y deposición de vapor físico) sobre el acero D2. Las muestras fueron atacadas con Nital al 2% y se muestran la estructura martensítica y la presencia de los carburos primarios habitual en el acero D2. En la superficie se aprecia la capa del recubrimiento TiN de alrededor de 9.3 μm y la presencia de una capa de difusión resultante del proceso de nitruración iónica. La zona de difusión se encuentra constituida probablemente de nitruros de hierro.

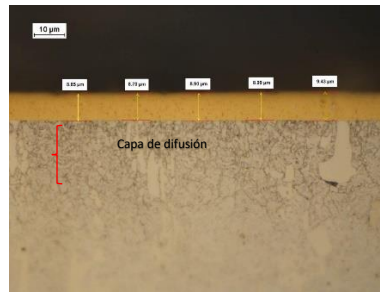


Figura 1. Micrografía de la sección transversal de una muestra de acero D2 nitrurada y con recubrimiento de TiN por PVD

La Figura 2 presenta de manera gráfica el comparativo de la dureza superficial del acero D2 sin ninguna modificación superficial y del acero que ha sido tratado. El gráfico evidencia una clara tendencia al incremento de la dureza superficial al ser nitrurado iónicamente y recubierto con TiN, alcanzando valores máximos de 1200 HV.

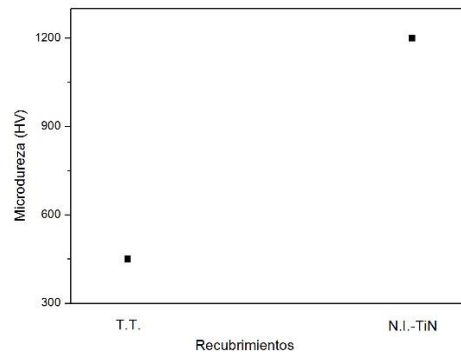


Figura 2.- Representación gráfica del efecto de la microdureza del acero D2.

En las figuras 3a y 3b se presentan las micrografías de la muestra con mejores propiedades mecánicas así como los espectros de los análisis por EDS. En la figura 2a se realizó el análisis en la capa del recubrimiento de TiN depositado sobre el acero D2 nitrurado, donde se pueden apreciar los picos de Ti y de N correspondientes al recubrimiento y algunos picos de Fe provenientes del sustrato.

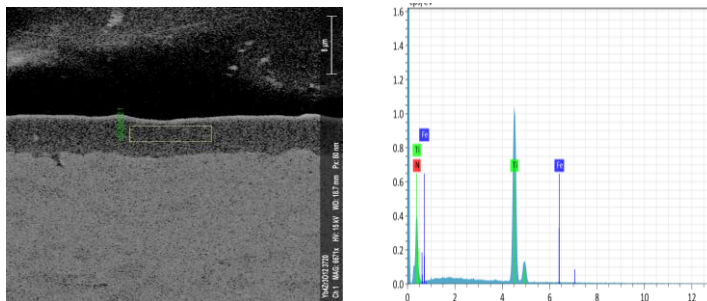


Figura 3a. Vista transversal mediante MEB y espectro EDS obtenido de la capa del recubrimiento de TiN por PVD.

En la figura 3b se realizó el análisis en la capa difusión resultante del tratamiento de nitruración iónica. De acuerdo a los análisis por EDS la composición de dicha capa es rica en Cr, Fe, N. Esto sugiere la presencia de nitruros de Fe y Cr además de la difusión de Ti proveniente del recubrimiento.

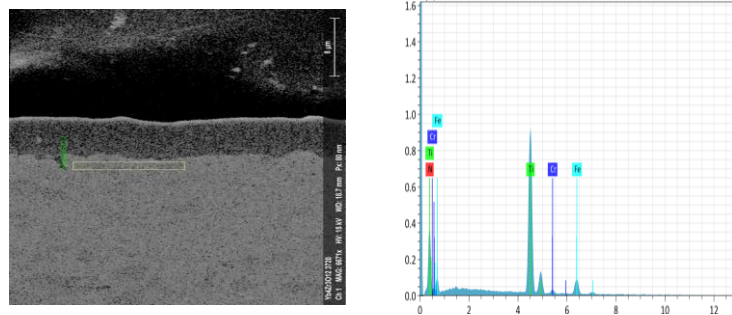


Figura 3b. Vista transversal mediante MEB y espectro EDS obtenido de la capa de difusión obtenida por el tratamiento de nitruración iónica.

En la figura 4 se presenta un mapeo químico elemental de la muestra con mejores propiedades mecánicas. Confirmando la presencia de Ti y N en la capa depositada por deposición de vapor físico. Los mapeos sugieren la formación de nitruros de Ti.

Los elementos de Cr, Fe y N se hacen presentes en la zona de la capa de difusión formada por el tratamiento de nitruración iónica, los mapeos permiten proponer la formación de nitruros de Fe y de Cr en menor cantidad.

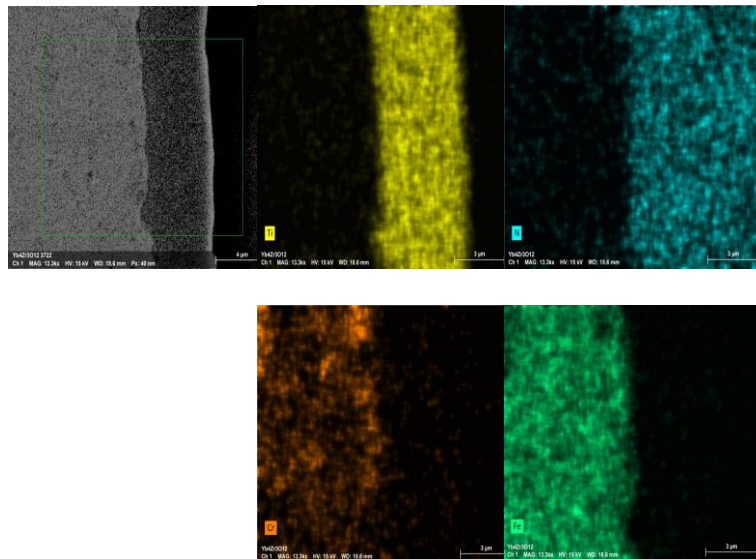


Figura 4. Mapeo elemental del acero D2 nitrurada y recubierta por TiN

En la figura 5 se muestra las huellas de desgaste que se examinaron en un microscopio óptico de platina invertida. Se puede apreciar a simple vista que la muestra del acero D2 sin ningún tratamiento termo-químico fue más predominante el desgaste (figura 5a). Se observa claramente los surcos de la abrasión a lo largo de las pistas de deslizamiento del contra cuerpo. La figura 5b revela una huella de desgaste más suave en el acero que ha sido modificado superficialmente por nitruración iónica y por el recubrimiento de TiN.

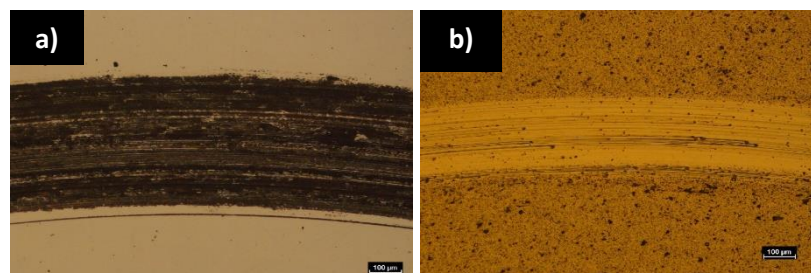


Fig. 5. Vista superficial mediante Microscopía Óptica de la huella producto de la prueba de desgaste.  
a) Sin T.T b) Muestra del acero nitrurado y recubierto por TiN

Los registros de los coeficientes de fricción se presentan en la Figura 6 donde se puede observar que después de 3000 s de prueba los coeficientes de fricción alcanzan un régimen relativamente estable. El acero sin nitruración iónica y sin recubrimiento de TiN revela un coeficiente de fricción de  $0.89\mu$ , el cual disminuye a un valor de  $0.52\mu$  cuando el acero es modificado superficialmente, indicando un buen recubrimiento tribológico, estos recubrimientos logran disminuir la fricción del acero.

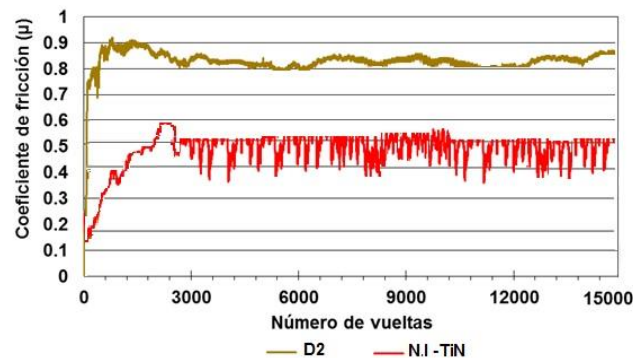


Figura 6. Análisis de desgaste y coeficiente de fricción para los aceros D2 tratados mediante PVD.

### Conclusiones

En el presente trabajo se evaluó el efecto de los tratamientos termo-químicos de nitruración iónica y de deposición física en vapor (PVD) en un acero grado herramienta D2, sobre las propiedades de dureza superficial, el espesor de la capa modificada y resistencia al desgaste. Los resultados obtenidos mediante la caracterización microestructural y de la dureza de las muestras nitruradas y recubiertas permiten concluir lo siguiente:

- El análisis metalográfico de la matriz del acero presentan una microestructura de partículas de carburos masivos contenidos en una matriz de martensita.
- El recubrimiento presente de TiN en el acero presenta una capa uniforme de  $9.3\mu\text{m}$  y de color dorada.
- En lo que respecta a la dureza del acero se obtuvo una dureza Vickers 480 en una muestra sin modificación superficial y para muestras recubiertas y nitruradas se obtuvo dureza de 1200 en escala Vickers.
- Se obtuvo una mayor resistencia al desgaste alcanzando un COF de  $0.52\mu$ . para la muestra nitrurada y con recubrimiento de TiN.

### Bibliografía

- [1] ASM Handbook. Volume 1 Properties and selection iron, steel. ASM International 1991
- [2] D. Pye, Nitriding Techniques and methods, steel treatment handbook, G.E. Totten and M.A.H. Howes, ed., Marcel Dekker, 1997, p 721-764.
- [3] Dobrzanski L, Wosinska L, Golombek K, Mikula J. "Structure of multicomponent and gradient PVD coatings deposite don sintered tool materials", 2007 Vol. 20. Journal of achievements in materials and manufacturing engineering.
- [4] Francisco Javier Bolívar, Gilberto Bejarano Gaitán, Maryory Astrid Gómez Botero. "Influencia de los recubrimientos dúplex sobre las propiedades mecánicas y resistencia al desgaste del acero AISI 4140 bonificado". Revista EIA. Issn 1794-1237. Vol. 10 Núm. 19 P.p. 151-160. Escuela de Antonquia. Medellín, Colombia.
- [5] F. Hombeck, "Foward View of Ion Nitriding Applications", Ion Nitriding, T. spalvins, Editorial, ASM international, 1987, pag. 169-178.
- [6] J.R. Davis & associates."surface hardening of steels understanding the basics" editorial ASM international. The materials information society. Edición 2002
- [7] N. Martí, F. Montalá, L.Carreras, R. Rodríguez, G. Fuentes et al.s."Tratamientos dúplex de nitruración y PVD aplicados a la fabricación de piezas de materiales plásticos y cerámicos" Revista tratamiento térmicos, diciembre 2012. P.p.27-32
- [8] Payán Harvey, Aperador William, Vargas Alejandro. "Study of synergistic effect of erosion and corrosión of TiN and CrN hard coatings on AISI 1045 mild Steel", 2008. ISSN 0122-1701.

- [9] S.P. Bruhl, J.Tijero, J. Cimetta, R. Haudemand, A.Cabo. "Caracterización y resistencia al desgaste de acero inoxidable austenítico con tratamiento duplex asistido por plasma" Congreso SAM/CONAMET 2007. Buenos Aires, Argentina.
- [10] Sandra J. Midea, George D. Paffaffmann. Heat Treating. Editorial ASM International. Heat Treating Society, 1999, p 238-242.

# DESARROLLO DE SIMULADOR DE CONTROL DE INVENTARIOS CON RESTRICCIONES DE ESPACIO Y PRESUPUESTO

MII. Ulises Valdez Rodríguez<sup>1</sup>, MII. Norma Angélica Chapa López<sup>2</sup>,  
MII. José Vicente Muñoz Ortega<sup>3</sup> e Ing. José Omar Saldivar<sup>4</sup>

**Resumen**—Presentamos aquí una manera de controlar a través del desarrollo de una hoja de cálculo para controlar almacenes con variedad de productos, evitando generar costos por excesos de pedido e inexistencias. La importancia de controlar almacenes con variedad de productos genera una problemática al tratar de mantener un stock de seguridad, por ello se llevó a cabo el desarrollo de la hoja de cálculo donde nos permita controlar la variedad de productos con restricción de espacio y presupuesto de manera simultánea.

**Palabras clave**—Inventarios, restricción, almacén, stock, EOQ.

## Introducción

Presentamos aquí una manera de controlar almacenes multiproducto con un enfoque analítico y de análisis con hoja de calculoa través de la herramienta solver, con la finalidad de evitar generar costos por excesos de pedido, inventarios o inexistencias. La importancia de controlar con variedad de productos un almacén genera una problemática al tratar de mantener un stock de seguridad, se presenta un trabajo analizando gran parte de la literatura correspondiente a EOQ por sus siglas en inglés (Economic Order Quantity). Es importante reconocer que muchos sistemas de inventarios deben manejar muchos productos de manera simultánea, en ocasiones incluso cientos o miles de productos. Todavía más, el inventario de cada uno puede estar disperso geográficamente, es común que sea posible aplicar el modelo adecuado de un producto por separado a cada producto. No obstante, las compañías practican el método de control ABC, particularizándolos en importantes, de tratamiento intermedio y menos importante. (Hillier & Lieberman, 2004).

## Descripción del Método

Para el desarrollo de la investigación, se llevaron a cabo un conjunto de pasos o etapas, los cuales se describen a continuación en la figura 1.

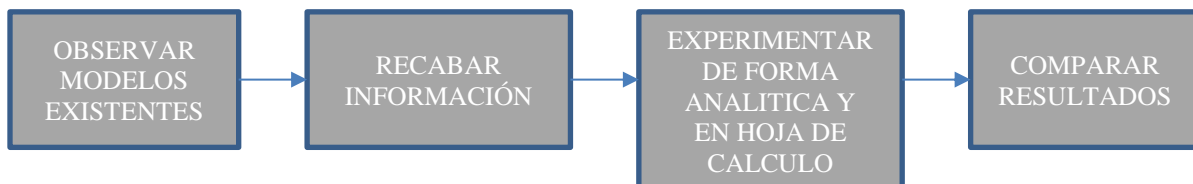


Figura 1 Método utilizado para la investigación.

Etapa 1: Se observaron los modelos más pertinentes para la elaboración de la investigación como se muestran en la tabla 1, con los cuales se ha tenido buena respuesta por parte de las empresas cuando los ponen en práctica dentro de sus sistemas de producción para el control del inventario en proceso.

MODELO	FORMULA
--------	---------

<sup>1</sup> MII. Ulises Valdez Rodríguez Maestro en el área de Ingeniería Industrial y ciencias básicas del Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero II, México [ingulisesvaldezrdz@hotmail.com](mailto:ingulisesvaldezrdz@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> MII. Norma Angélica Chapa López es jefa del depto. De servicios escolares y docente de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero II. [se\\_gamadero2@tecnm.mx](mailto:se_gamadero2@tecnm.mx)

<sup>3</sup> MII. José Vicente Muñoz Ortega es el subdirector académico y docente de Ingeniería Industrial y Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero II. [sadracsott@hotmail.com](mailto:sadracsott@hotmail.com)

<sup>4</sup> Ing. José Omar Saldivar Correa es el subdirector de servicios administrativos y docente de ingeniería industrial del Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero II. [admon\\_gamadero2@tecnm.mx](mailto:admon_gamadero2@tecnm.mx)

<b>MODELO Q, EOQ</b> (Chase, Jacobs, & Aquilano, Administración de Operaciones Producción Y Cadena de Suministros, 2009)	$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$
<b>MODELO P, EOQ</b> (Chase, Jacobs, & Aquilano, Administración de Operaciones Producción Y Cadena de Suministros, 2009)	$Q = \bar{d}(T + L) + z\sigma_{T+L} - I$
<b>EOQ UNA RESTRICCIÓN</b> (Sipper & Bulfin, Planeación Y Control de la Producción., 1998)	$Q = \sqrt{\frac{2AD}{H + 2\lambda c}}$
<b>EOQ DOS RESTRICCIÓN</b> (Sipper & Bulfin, Planeación Y Control de la Producción., 1998)	$Q = \sqrt{\frac{2AD}{H + 2\lambda_2 f}}$

Tabla 1 Modelos para el cálculo de tamaño económico del lote

En la tabla 2 aparecen las notaciones relacionadas a las diferentes ecuaciones de EOQ de la tabla 1, las cuales vamos a utilizar.

NOTACIÓN	SIGNIFICADO	DIMENSIONES
$Q$	Tamaño económico del lote	unidades
$D$	Demanda	unidades
$S; A$	Costo de hacer el pedido	\$
$H$	Costo de almacenamiento y mantenimiento	\$
$\bar{d}$	Demanda promedio diaria	unidades
$T$	Días entre revisión	tiempo
$L$	Tiempo de entrega	tiempo
$z$	Numero de desviaciones estándar para la probabilidad	Misma unidad que la variable
$\sigma_{T+L}$	Desviación estándar de la demanda durante la revisión y entrega	tiempo
$I$	Nivel de inventario actual	unidades
$\lambda c$	Restricción de presupuesto	\$
$\lambda f$	Restricción de espacio	dimensiones

Tabla 2 Tabla de notaciones y dimensiones

Etapa 2: se hizo una recopilación de datos requeridos para el cálculo de tamaño de lote económico, contemplando los cálculos de EOQ de un solo artículo y de varios artículos con restricciones.

Se llevó acabo el análisis implementando varios métodos de la literatura en una empresa con solo 2 de sus artículos, estos son unidades de disco en dos presentaciones interna y externa, La información recopilada se muestra en la tabla 3 las cuales fueron su demanda anual, evaluaciones financieras, costo del proceso de órdenes, costo de mantenimiento y almacenamiento, costo por unidad, periodos de revisión, niveles de inventarios actuales, tiempos de entrega, inversión y espacio disponible.

INFORMACIÓN		
DATOS	ARTICULO 1	ARTICULO 2
DEMANDA ANUAL	250	484
EVALUACIÓN FINANCIERA	20%	20%
COSTO DE HACER EL PEDIDO	\$50	\$50
COSTO DE MANTENIMIENTO Y ALMACENAMIENTO	\$10	\$16
COSTO POR UNIDAD	\$50	\$80
PERIODOS DE REVISIÓN	30 DIAS	30 DIAS
TIEMPO DE ENTREGA	12 DIAS	12 DIAS
NIVEL DE INVENTARIO ACTUAL	15 UNIDADES	18 UNIDADES
DESVIACIÓN ESTANDAR (ESTIMADA)	5	

<b>Z (ESTIMADA)</b>	0.20
<b>RESTRICCIÓN DE INVERSIÓN</b>	\$5000
<b>RESTRICCIÓN DE ESPACIO</b>	500 UNIDADES

Tabla 3 Datos importantes recopilados para la información

Etapa 3: Los modelos para calcular el tamaño de pedido se muestran en la tabla 2 de los cuales se consideraron cuatro, el modelo general de EOQ (cantidad fija), el modelo de periodos fijos con inventarios de seguridad y el modelo de articulo múltiples con una restricción digamos presupuesto y con dos restricciones presupuesto y espacio utilizando multiplicadores de LaGrange. Se optaron por manejar este tipo de modelos por su gran utilidad a lo largo de los años en la industria.

A continuación, se muestran los cálculos realizados:

### MODELO DE CANTIDAD FIJA

$$Q_1 opt = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2(250)(50)}{(10)}} = 50 \text{ UNIDADES}$$

$$Q_2 opt = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2(484)(50)}{(16)}} = 55 \text{ UNIDADES}$$

### MODELO DE PERIODOS FIJOS CON INVENTARIOS DE SEGURIDAD

$$\sigma_{T+L} = \sqrt{(T + L)\sigma_d^2} = \sqrt{(30 + 12)5^2} = 32.40$$

$$q_1 = 1(30 + 12) + 0.20(32.40) - 15 = 33.48 \approx 33 \text{ UNIDADES}$$

$$q_2 = 1(30 + 12) + 0.20(32.40) - 18 = 30.48 \approx 30 \text{ UNIDADES}$$

### MODELO CON RESTRICCIÓN DE PRESUPUESTO

Se tiene una restricción de presupuesto de \$5000 por lo tanto se calcula la inversión en inventario, tomando en cuenta los resultados obtenidos en el modelo clásico.

$$(50)(50) + (80)(55) = 6900 > 5000$$

De tal manera que se aplica de ecuación utilizando multiplicadores de LaGrange.

$$Q_1 = \sqrt{\frac{2AD}{H + 2\lambda c}} = \sqrt{\frac{2(50)(250)}{10 + 2(50)\lambda}} = \sqrt{\frac{25000}{10 + 100\lambda}} = \frac{50}{\sqrt{1 + 10\lambda}}$$

$$Q_2 = \sqrt{\frac{2AD}{H + 2\lambda c}} = \sqrt{\frac{2(50)(484)}{16 + 2(80)\lambda}} = \sqrt{\frac{48400}{16 + 160\lambda}} = \frac{55}{\sqrt{1 + 10\lambda}}$$

$$\text{Donde } X = \sqrt{1 + 10\lambda}$$

Entonces:

$$c_1 Q_1 + c_2 Q_2 = 50 \left(\frac{50}{X}\right) + 80 \left(\frac{55}{X}\right) = 5000$$



$$X = \frac{6900}{5000} = 1.38 \quad \lambda = 0.09044$$

$$Q_1 = \frac{50}{\sqrt{1 + 10(0.09044)}} = 36.23 \approx 36 \text{ UNIDADES}$$

$$Q_2 = \frac{55}{\sqrt{1 + 10(0.09044)}} = 39.85 \approx 40 \text{ UNIDADES}$$

Nuevamente calculando la inversión en el inventario con los nuevos datos de Q obtenemos que:

$$(50)(36) + (80)(40) = 5000 = 5000$$

Por lo tanto, se cumple la restricción y no hay holgura en el recurso

### MODELO CON RESTRICCIÓN DE PRESUPUESTO Y ESPACIO

Espacio en almacén para dos tipos de artículos cada unidad requiere del siguiente espacio:

$$Q_1=10 \quad Q_2=8$$

Se verifica la solución de la restricción de presupuesto para ver si se satisface la restricción de espacio, con los datos obtenidos anteriormente.

$$(10)(36) + (8)(40) = 680 > 500$$

Se viola la restricción de espacio de tal manera que se aplica de ecuación utilizando multiplicadores de LaGrange.

$$Q_1 = \sqrt{\frac{2AD}{H + 2\lambda_2 f}} = \sqrt{\frac{2(50)(250)}{10 + 2(10)\lambda_2}} = \sqrt{\frac{25000}{10 + 20\lambda_2}} = \frac{50}{\sqrt{1 + 2\lambda_2}}$$

$$Q_2 = \sqrt{\frac{2AD}{H + 2\lambda_2 f}} = \sqrt{\frac{2(50)(484)}{16 + 2(8)\lambda_2}} = \sqrt{\frac{48400}{1 + \lambda_2}} = \frac{55}{\sqrt{1 + \lambda_2}}$$

$$\text{Donde } X = \sqrt{1 + 2\lambda_2} \quad \text{y} \quad \sqrt{1 + \lambda_2}$$

Entonces:

$$f_1 Q_1 + f_2 Q_2 = 10 \left( \frac{50}{X} \right) + 8 \left( \frac{55}{X} \right) = 500$$

$$X = \frac{6900}{5000} = 1.88 \quad \lambda = 1.90$$

$$Q_1 = \frac{50}{\sqrt{1 + 2(1.90)}} = 22.82 \approx 23 \text{ UNIDADES}$$

$$Q_2 = \frac{55}{\sqrt{1 + (1.90)}} = 32.29 \approx 32 \text{ UNIDADES}$$

Ahora cumple con las dos restricciones

$$(50)(23) + (80)(32) = 3710 < 5000 \quad / \quad (10)(23) + (8)(32) = 486 < 500$$

### DESARROLLO DE SIMULACIÓN EN HOJA DE CALCULO CON LAS RESTRICCIONES DE ESPACIO Y PRESUPUESTO

En la figura 2 se muestra el desarrollo en una hoja de calculo utilizando solo dos articulos, en este desarrollo utilizamos la herramienta solver para encontrar los valores adecuados según las restricciones.

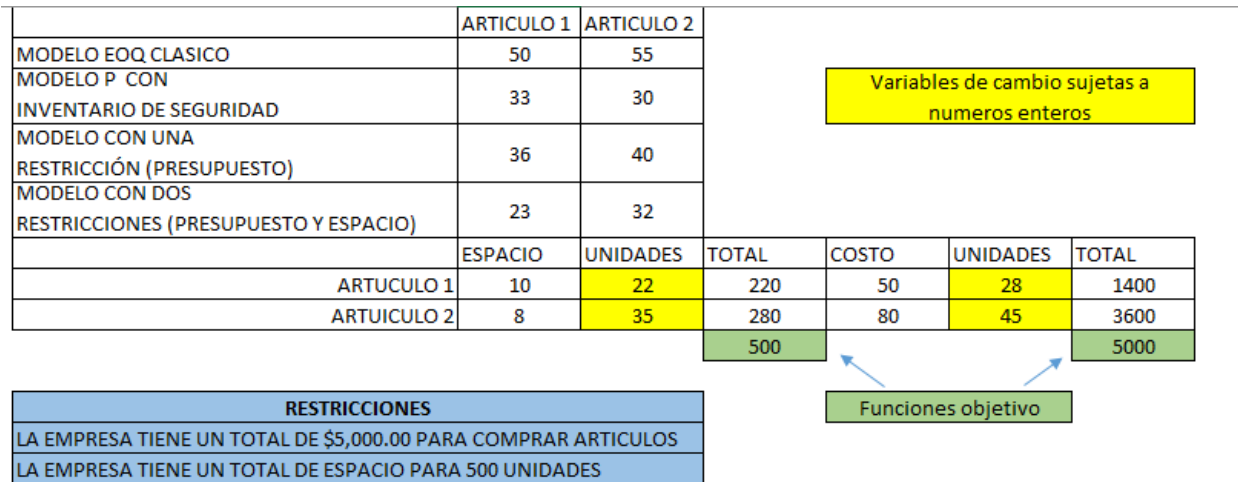


Figura 2 Resultados de hoja de cálculo con restricciones de espacio y presupuesto

Etapa 4: En la figura 3 se muestra la comparación y análisis de lo calculado con respecto a tamaño de pedido de cada modelo y los resultados del simulador en hoja de calculo, para el caso de los modelos Q con restricciones se contempla no violar las restricciones de presupuesto ni de espacio.

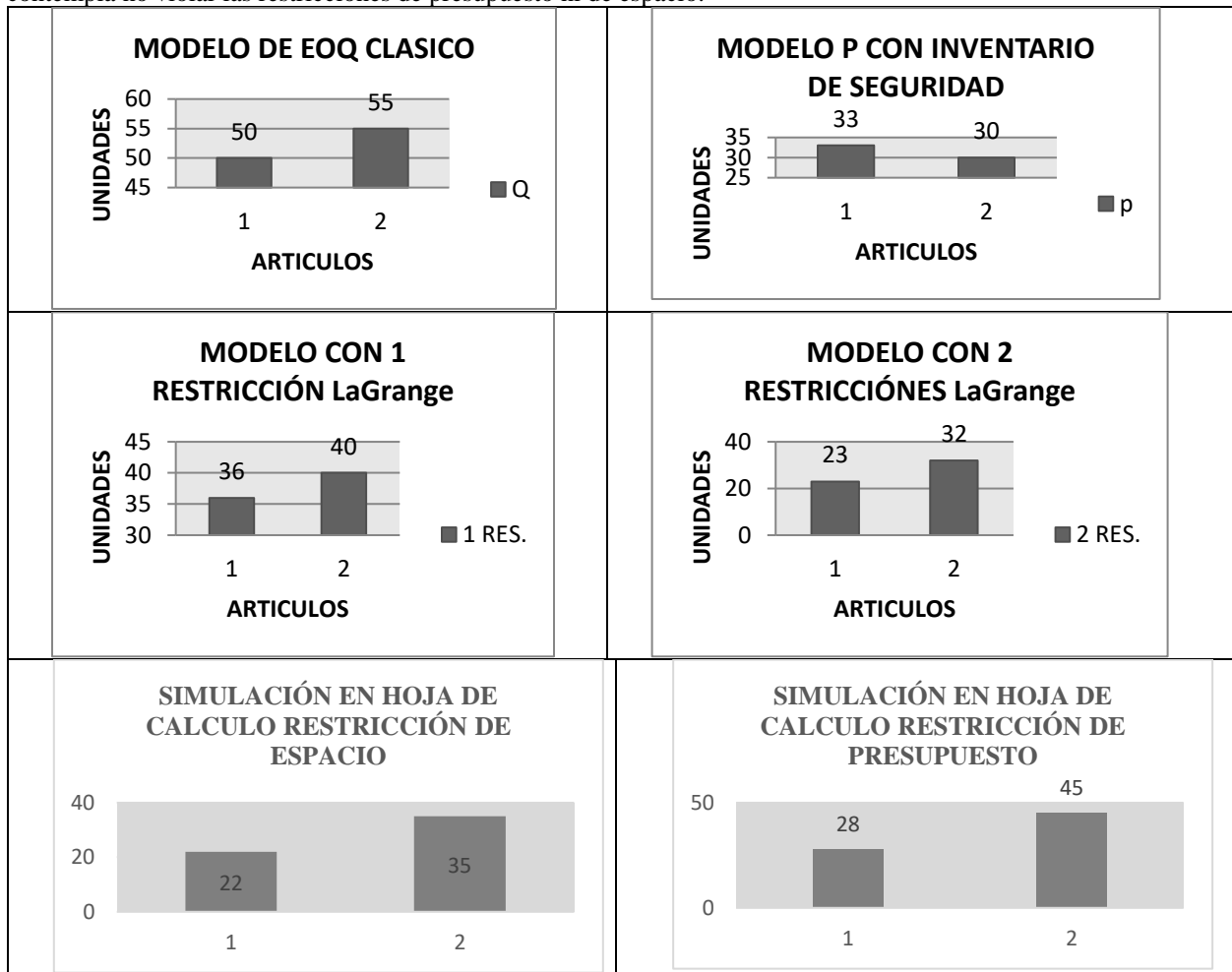


Figura 3 Comparación de resultados.

### Conclusiones

En relación a los cálculos obtenidos podemos encontrar que en el modelo P nos muestra los artículos que debemos pedir por unidad de acuerdo el stock de seguridad, mientras tanto en el modelo Q tradicional excedemos de pedido lo cual generaría excesos de costos, en los modelos de restricciones por método analítico LaGrange y con restricciones en hoja de cálculo, podemos encontrar que si se cumple con las restricciones de espacio y presupuesto, pero a la vez las unidades de pedido arrojadas son más bajas que los del modelo P, lo cual quiere decir que es más bajo del stock de seguridad que debe de mantener el artículo en almacén.

De esta manera podemos deducir que la herramienta Solver y LaGrange no en todos los casos aplicaría si nuestro stock de seguridad es restringido a una cierta cantidad de unidades.

### Referencias

- Buffa, E. S. (1982). *Administración Y dirección Tecnica de la Producción*. Mexico D.F.: Limusa.
- Chapman, S. N. (2006). *Planeación y Control de la Producción*. México: Pearson.
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). *Administración de Operaciones Produccion Y Cadena De Suministros*. MÉXICO: McGRAW-HILL.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de Administración de Operaciones*. Estado de México: Pearson.
- Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2004). *Investigación de Operaciones*. Mexico D.F.: Mc Graw-Hill Interoamericana Editores.
- Lanone, R., Miranda, S., & Riemma, S. (2012). Multi-Elemento EOQ cálculo en presencia de restricciones de almacén: un analisis de simulación. Conferencia internacional de 2012 en Ingeniería Industrial Y Gestión de Operaciones, 10.
- Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2003). *Probabilidad y Estadística Aplicada a la Ingeniería*. United States of America: John Wiley and sons.
- Sipper, D., & Bulfin, R. L. (1998). *Planeación Y Control de la Producción*. Mexico D.F.: McGraw-Hill.
- Taha, H. A. (2004). *Investigación de Operaciones*. México, D.F.: AlfaOmega Grupo Editor S.A.
- Thierauf, R. J., & Grosse, R. A. (1983). *Toma de Desiciones por Medio de Investigación de Operaciones*. México: Limusa.

### Notas Biográficas

**El Mtro. Ulises Valdez Rodríguez** maestro en Ingeniería Industrial egresado del Instituto Tecnológico de Celaya Campus II, su licenciatura la realizó en el Instituto Tecnológico de la Región Carbonífera donde egreso como Ingeniero Electromecánico, ha sido asesor en eventos de ciencias básicas y de innovación tecnológica. Actualmente se dedica a la investigación en el área de ingeniería industrial y ha laborado en empresas de manufactura industrial y minería, pertenece al cuerpo colegiado del área de ingeniería industrial del Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero II.

**La Mtra. Norma Angélica Chapa López** es docente de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero II, actualmente tiene el cargo de jefa de servicios escolares en Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero II, Ingeniera Industrial egresada del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Maestría en Ingeniería Industrial egresada del Instituto Tecnológico de Celaya del Tecnológico Nacional de México, ha laborado en distintas empresas como auditora de obras públicas en la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, ha sido asesora de proyectos en Innovación tecnológica en el área de ingeniería industrial.

**El MIL. José Vicente Muñoz Ortega** es docente de Ingeniería Industrial y Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero II, al mismo tiempo ha fungido como jefe de departamento de los departamentos de Sistemas y Computación e Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero y actualmente tiene el cargo de subdirector académico del Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero II, Ingeniero Mecánico egresado de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica Unidad Profesional Azcapotzalco del Instituto Politécnico Nacional, Maestría en Ingeniería Industrial egresado del Instituto Tecnológico de Celaya del Tecnológico Nacional de México, ha laborado en distintas empresas como ingeniero de producción, principalmente especializándose en las áreas de diseño y manufactura.

**El Ing. Jose Omar Saldivar Correa** en ingeniero industrial egresado del instituto tecnológico de la laguna, actualmente desempeña el cargo de subdirector de servicios administrativos en el instituto tecnológico de Gustavo a. madero II, es miembro del cuerpo académico de ingeniería industrial donde desempeña actualmente su cargo.

### Apéndice

- ¿Que metodologías existen en la literatura?
- ¿Como es el funcionamiento de la herramienta solver en hoja de calculo?
- ¿Que beneficios tiene cada metodologia existente?
- ¿Quien a desarrollado algo similar al tema de investigación?
- ¿Que resultados de implementación han tenido favorable?
- ¿Que metodos utilizan las empresas para el control de inventarios?

## Extracción de Bromelina a partir de Ananas Comosus

M.C. Carlos Valdivieso Rodríguez<sup>1</sup>, Ing. Ofelia Vázquez Gonzales<sup>2</sup>, Ing. José Sevilla Morfín<sup>3</sup>,  
Ing. María del Carmen Lascano García<sup>4</sup>, MTRA. Ana Lucia Doderó Hernández<sup>5</sup>  
C. Vanessa Cristal Ruiz Rosas<sup>6</sup>, C. Ricardo Sosa Garnica<sup>7</sup>

**Resumen**— La bromelina es una enzima presente en la Ananas Comosus la cual presenta acción proteolítica y que por sus propiedades es utilizada como antiinflamatorio, fibrinolíticas, antitrombóticas entre otros usos. Se realizó un estudio en el que se pretendía determinar la acción de la bromelina en la disgregación de hematomas y la disminución de la inflamación. El objetivo principal de este proyecto es la extracción de la enzima Bromelina por el método de extracción liquido-sólido aplicando los conocimientos adquiridos en la carrera.

Se realizó la extracción a partir de la pulpa y corazón del fruto para saber en qué sección se extrae mayor cantidad de la enzima. La extracción se realizó con etanol al 95%, se centrifugó y se dejó evaporar el solvente para obtener la Bromelina. Se fabricaron productos para el cuidado personal a los cuales se les incorporó la enzima; dando como resultado un producto farmacéutico de acción tópica.

**Palabras clave**—Bromelina, Enzima, Ananas Comosus, Extracción, Fruto.

### Introducción

La Ananas Comosus (piña) es una fruta tropical cosechada en varios países de Latinoamérica, este fruto es rico en diferentes nutrientes, contiene en su pulpa enzimas que disuelven las proteínas y que reciben el nombre genérico de bromelaína o bromelina. Si bien toda la pulpa del fruto contiene esta enzima, la bromelaína se concentra más en el corazón del fruto que es precisamente la parte que se desecha.

La enzima bromelina es de acción proteolítica, es decir, es capaz de “romper” las moléculas de las proteínas dejando libres los aminoácidos que las forman, en cuanto al campo clínico tienen potencialidades como antiinflamatorias, antitrombóticas y fibrinolíticas.

Debido a que la Ananas Comosus es una fruta de gran consumo en nuestro país, se utilizó el tallo, parte que es desechada del fruto en alimentación, para realizar la extracción de la enzima bromelina, teniendo en cuenta las posibles aplicaciones clínicas de esta enzima se quiere comprobar su acción en la disgregación de hematomas y disminución de la inflamación.

Dicha enzima ya ha sido utilizada en la industria farmacéutica como un favorecedor en el proceso digestivo, pero no para el uso planteado en la presente investigación ni en la forma farmacéutica establecida. Los Beneficios de la Bromelina para la Salud tradicionalmente las sociedades en Sudáfrica han usado las piñas para reducir el malestar abdominal y la inflamación. Estos son algunos otros impresionantes beneficios para la salud que ofrece esta enzima, al igual que estudios que apoyan los beneficios de la bromelina.

Esta enzima fue aprobada en Europa como un remedio efectivo para la inflamación después de la cirugía. Estudios demuestran que la enzima bromelina puede reducir la hinchazón, los moretones, acelerar las curaciones y disminuir el dolor en las personas que fueron sometidas a procedimientos quirúrgicos. Un estudio doble ciego en el que participaron más de 150 mujeres que recibieron episiotomías (cortes quirúrgicos del perineo) al dar a luz, determinó que las mujeres que recibieron dosis elevadas de bromelina oral por 3 días, 4 horas después del parto, mostraron un inmenso descenso de la inflamación y del dolor. El noventa por ciento de las mujeres que tomaron el suplemento tuvieron una excelente recuperación en comparación con el 44% de las mujeres que formaron parte del grupo placebo.

<sup>1</sup> M.C. Carlos Valdivieso Rodríguez; Maestro de Ingeniera Química del Instituto Tecnológico de Minatitlán. [carlosvaldiviesor@hotmail.com](mailto:carlosvaldiviesor@hotmail.com)

<sup>2</sup> Ing. Ofelia Vázquez Gonzales; Secretario de Academia de Ingeniera Ambiental del Instituto Tecnológico de Minatitlán; Jefe de Oficina de Gestión y Vinculación del Instituto Tecnológico de Minatitlán. [ofitavago57@hotmail.com](mailto:ofitavago57@hotmail.com)

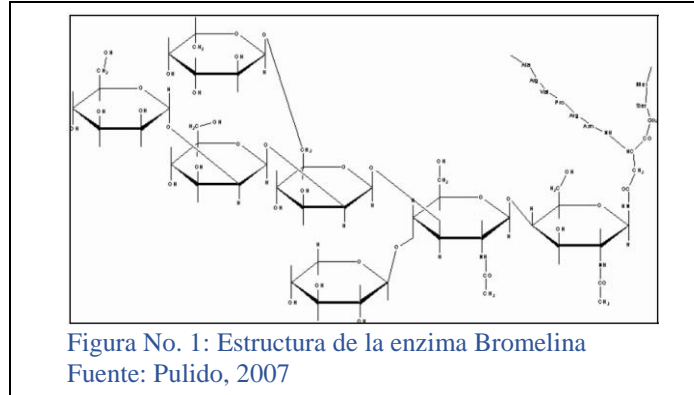
<sup>3</sup> Ing. José Sevilla Morfín; Docente del Instituto Tecnológico de Minatitlán. [jsevillam@outlook.com](mailto:jsevillam@outlook.com)

<sup>4</sup> Ing. María del Carmen Lascano García; Docente de Ingeniería Química del Instituto Tecnológico de Minatitlán. [maricarmelg\\_72@yahoo.com](mailto:maricarmelg_72@yahoo.com)

<sup>5</sup> MTRA. Ana Lucia Doderó Hernández Secretaria de Academia del Departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Minatitlán; Docente del Instituto Tecnológico de Minatitlán. [dorero0@hotmail.com](mailto:dorero0@hotmail.com)

<sup>6</sup> C. Vanessa Cristal Ruiz Rosas; Alumna de Ingeniería Química del Instituto Tecnológico de Minatitlán con Número de Control 16231099. [vanessaruiroz\\_sosas@outlook.com](mailto:vanessaruiroz_sosas@outlook.com)

<sup>7</sup> C. Ricardo Sosa Garnica Alumno de Ingeniería Química del Instituto Tecnológico de Minatitlán con Número de Control 16231099. [sosa\\_garnica95@hotmail.com](mailto:sosa_garnica95@hotmail.com)



Origen	Tallo de Piña
Peso molecular	33000 Da
Color	Blanco
Estado	Polvo
Olor y Sabor	Característico
Solubilidad	En Agua
pH óptimo	7
Actividad enzimática	1200 GDU/gr
Temperatura de inactivación	70 °C
Temperatura de inactivación	25 °C

Cuadro 1. Propiedades físicas de la bromelina  
Fuente: Pulido, 2007

#### Referencias bibliográficas.

- Pulido, A. (2007). Estudio técnico económico para la fabricación de bromelina (Versión electrónica). Recuperado el 12 de julio de 2012 de: [www.itzamna.bnct.ipn.mx](http://www.itzamna.bnct.ipn.mx).
- Food chemistry, "Pineapple fruit bromelain affinity to different protein Substrates", Volume 133, Issue 3, 1 August 2012, Pages 631 – 635.

### Descripción del Método

#### 1. Selección de fruta

Para comenzar se tuvo que seleccionar la materia prima (Ananas Comosus (piña)).

#### 2. Obtención del jugo de piña.

Para obtener el jugo se segmentó el fruto en dos partes, pulpa y corazón, es decir se separaron ambas partes.

#### 3. Molienda:

Para este paso se ocuparon dos métodos:

- Moler los trozos de la pulpa y corazón por separado, con la finalidad de obtener su jugo.
- En un mortero de porcelana se agregaron algunos pedazos de pulpa de piña para así machacar la fruta y luego filtrarla

#### 4. Filtración:

Se utilizó un filtro para separar los residuos sólidos del jugo obtenido en el paso anterior.

#### 5. Medición:

Con una probeta medir el volumen de jugo de piña obtenido.

### **7. Mezcla:**

Añadir etanol a 96% en las muestras de la pulpa y el corazón. 1.5 veces más que el volumen de jugo de piña obtenido.

### **8. Almacenamiento:**

Almacenar en frascos de plásticos las muestras extracto-etanol (jugo de la pulpa y jugo del corazón) en el congelador (a una temperatura menor a temperaturas menores de 0 ° C) por 7 días.

### **9. Centrifugación:**

Se centrifugan las muestras 1 y 2, colocadas en tubos de 50 ml, agregando solamente 30 ml a una velocidad de 2500 rpm por un tiempo de 20 minutos.

### **10. Extracción al vacío**

Se pone la muestra a una filtración al vacío para poder obtener la parte sedimentada que se obtuvo del proceso de centrifugación.

### **11. Desecado de la muestra.**

Se coloca en la mufa la muestra obtenida de la extracción al vacío para eliminar el exceso de humedad que pueda obtener la muestra ya se de etanol o de agua.

#### **Lista de materiales a usar durante el proyecto**

- Etanol
- 2 Vaso de precipitado de 250mL
- 1 Vaso de precipitado de 1000mL
- 2 Cápsulas de porcelana
- 1 Probeta de 1000mL
- 1 Espátula
- 1 Matraz kitazato
- 1 Embudo Büchner
- 4 Tubos para centrifuga

#### **Lista de equipos**

- Extractor de jugos
- Centrifuga
- Desecador
- Mufla

#### *Reseña de las dificultades de la búsqueda*

Durante el desarrollo de la obtención de la bromelina se presentaron ciertos obstáculos nada relevante que no nos permitiera realizar la extracción de la enzima.

Disponibilidad de laboratorio. Fue una dificultad ya que el laboratorio en el que se trabajó se encontraba ocupado por otros proyectos y prácticas que se realizan en la institución.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados.*

Tras obtener la enzima antes nombrada e implementarla en la elaboración de cremas y jabones hemos podido observar que se cumplen los objetivos de la extracción e implementación de la enzima.

Por lo tanto enmarcamos nuestros resultados como los esperados por nuestros objetivos:

- ✓ Obtener bromelina a partir de piña (ananas comosus) por el método de centrifugación.
- ✓ Investigar sobre la bromelina, sus usos, beneficios y metodología de extracción.
- ✓ Comprobar su acción proteolítica de la enzima bromelina, en la disgregación de hematomas y disminución de la inflamación.
- ✓ Elaborar un producto farmacéutico de aplicación tópica que contenga el extracto de bromelina.

Evidencia: Después de haber elaborado los productos a base de la enzima obtenida, se hicieron pruebas con algunos voluntarios en los cuales se vio una mejoría.  
En el cuadro 2. Se muestra el tiempo en días en el que desaparece el hematoma utilizando la crema con extracto de bromelina. También se despliega la etiología del hematoma para cada paciente.

Paciente No.	Tiempo de desaparición del hematoma aplicando la Crema	Etiología del hematoma
1	7 días	Desconocida
2	7 días	Golpe contra objeto
4	7 días	Picadura de mosquito
5	5 días	Golpe por práctica de Karat
6	3 días	Golpe por práctica de Futbol
7	4 días	Golpe contra objeto
8	4 días	Golpe por práctica de
10	7 días	Golpe por práctica de karat
11	7 días	Golpe por natación
13	6 días	Golpe contra objeto

Cuadro 2. Porcentaje del tiempo de desaparición de hematomas  
Datos obtenidos experimentalmente

Observe la figura no. 2 que muestra la mejoría en uno de los voluntarios.



*Conclusiones.*

Se logró establecer que las mejores condiciones para la extracción de la bromelina fueron con el solvente etanol, temperatura de -10 °C y durante un tiempo de siete días. La mayor cantidad de proteínas se encuentran en la cáscara, sin embargo, esta tiene la menor actividad enzimática y específica. La bromelina extraída de cáscara de piña tiene un menor costo con respecto a la de las demás partes del fruto ya que es un residuo agroindustrial.

### *Recomendaciones.*

Se recomienda encontrar las condiciones óptimas de maduración del fruto para realizar el proceso, así también, llevar el control de las temperaturas para no afectar el proceso de extracción de la enzima.

### **Referencias**

- Food chemistry, “Pineapple fruit bromelain affinity to different protein Substrates”, Volume 133, Issue 3, 1 August 2012, Pages 631 – 635.
- Pulido, A. (2007). Estudio técnico económico para la fabricación de bromelina (Versión electrónica). Recuperado el 12 de julio de 2012 de: [www.itzamna.bnct.ipn.mx](http://www.itzamna.bnct.ipn.mx).
- Food Chemistry, “Los Beneficios de la Bromelina para la Salud”, Por Dr. Edward Group DC, NP, DACBN, DCBCN, DABFM, septiembre 16, 2016.
- piñas (Versión electrónica).
- Gallardo, L. et.al. (2009). Extracción de bromelina a partir de residuos de piña. México.
- APLICACIONES DE LA BROMELINA. (s.f.). Obtenido de <http://hablemosclaro.org/ingrepedia/bromelina/>

### **Notas Biográficas**

Debido al carácter de esta investigación la mayor parte de la información fue recopilada de artículos científicos, en páginas de internet y en el campo de trabajo donde se efectuó y se aplicó la metodología y la obtención de los resultados.



# INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD EN LA INDUSTRIA DEL MUEBLE EN LA REGIÓN CENTRO OCCIDENTE DE MÉXICO

Dr. en C. Marco Alberto Valenzo-Jiménez<sup>1</sup>, Dr. en C. Jaime Apolinar Martínez-Arroyo<sup>2</sup> M. C. Antonio Canuto Aguilar Juárez<sup>3</sup>

**Resumen**—El presente estudio expone un estudio sobre los factores de innovación y competitividad de dicha industria en la Región Centro Occidente de México. Los resultados indican que se trata de una industria con una competitividad alta, de acuerdo a las dimensiones: infraestructura, tecnología, diseño, satisfacción de los clientes e investigación y desarrollo. Los resultados muestran que la fuente de ventaja competitiva de las empresas del ramo radica en las cuatro primeras y estas son sostenibles en el largo plazo.

**Palabras clave**—Competitividad, Innovación, Industria del Mueble

**Abstract**—This study outlines a study on the factors of innovation and competitiveness of the industry in the West Central Region of Mexico. The results indicate that this is an industry with high competitiveness, according to the dimensions: infrastructure, technology, design, customer satisfaction, research and development. The results show that the source of competitive advantage for enterprises in the sector lies in the first four and these are sustainable in the long term.

**Keywords**—Competitiveness, Innovation, Furniture Industry

## Introducción

Un tema aceptado casi por unanimidad es que el camino hacia la competitividad de las economías, cuyas empresas están expuestas a la competencia internacional, pasa por la innovación. Esto permite a las empresas adaptarse rápidamente al ritmo del cambio tecnológico, con el fin de aumentar la competitividad. Es por ello que este trabajo tiene como objetivo mostrar la estrecha relación que tiene la innovación y la competitividad en el sector muebleros que se dedica a la exportación al mercado de los Estados Unidos. La innovación es ahora considerada un pilar estratégico dentro del mundo de la competitividad organizacional. La globalización económica actual, se ha acelerado por la eliminación de las barreras arancelarias, la reducción de los costos de transporte, el boom de la información y tecnologías de la comunicación, y la internacionalización de las inversiones, esto ha cambiado drásticamente el escenario en el que todos los agentes socioeconómicos del mundo; Empresas, universidades, centros de investigación, las regiones y naciones son todos el desafío de seguir siendo competitivos.

Parece haber un acuerdo unánime entre autores en donde la innovación es vital para el crecimiento económico de las naciones (Rosenberg 2000) y para la competitividad (Porter 1990). La capacidad de innovación de un país depende de un número de clave factores: las políticas públicas que faciliten la creación de empresas, así como proyectos de investigación científicos y tecnológicos, estabilidad política y económica; la inversión privada; las leyes de protección propiedad intelectual; la conciencia pública sobre las ventajas de la tecnología, la colaboración entre empresas y universidades, y un buen sistema de calidad en la educación superior (Hu, Mei-Chih and Mathews 2005) en (Pellicer, Yepes and Rojas 2010).

La innovación es definida generalmente en términos de éxito una vez introducidos en el mercado (Gee 1981), (Pavon and Goodman 1981), (Grant 1998). Esto pone de relieve la estrecha relación entre la innovación y la competitividad, por una parte, y entre la novedad y la satisfacción de una necesidad social, por el otro. Análogamente, y específicamente para el sector de la industria exportadora del mueble, la innovación puede definirse como las actividades que dan lugar a nuevos productos o procesos, o introducir mejoras sustanciales en los ya existentes (AENOR 2006).

La innovación, sin embargo, no se puede ver únicamente desde un punto de vista tecnológico. De hecho, Hamel (2006) argumentó que la administración de marca y la estructura en la organización generan más ventajas competitivas que las tradicionalmente investigadas. Del mismo modo, Kim & Mauborgne (1999) afirma que las

<sup>1</sup> Profesor- Investigador de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo adscrito a la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores y Perfil PRODEP Email: [marcovalenzo@hotmail.com](mailto:marcovalenzo@hotmail.com)

<sup>2</sup> Profesor- Investigador de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo adscrito a la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas y cuenta con el Perfil PRODEP. Email: [corredor42195@hotmail.com](mailto:corredor42195@hotmail.com)

<sup>3</sup> Gerente de Calidad en la empresa GKN drive line. Email: [antonio.aguilar@gkndriveline.com](mailto:antonio.aguilar@gkndriveline.com)

innovaciones de valor no sólo puede crear nuevos mercados, pero también producen ganancias tangibles e intangibles. En este sentido, el Manual de Oslo de la OCDE (2006) amplió el concepto de innovación a fin de incluir la innovación no tecnológica en las actividades empresariales, la de los procesos, organización y mercadotecnia. Adicional a esto, la investigación desarrollada por el Consejo de Diseño del Reino Unido muestra que el diseño juega un rol fundamental en el éxito de algunas empresa líderes, en las cuales el elemento clave es la innovación (Emerald Group 2008).

El diseño está incrementando su posición como un factor clave del proceso de innovación, y la inversión en diseño es uno de los más grandes activos para los negocios y las naciones. En otras palabras, el diseño debe ser entendido como un recurso estratégico usado para realzar la competitividad de las empresas (Power 2004). El fenomenal éxito en el mercado de productos tales como Apple's iPod hechos por compañías como SONY, LG y Samsung es ampliamente atribuido a la habilidad de las compañías para usar el diseño efectivamente a lo largo de sus estrategias de negocios, (Nussbaum, B. 2005). Las empresas en industrias más tradicionales, tales como, la de muebles, textiles y vestido, también tienen que ser capaces de reinventarse a ellas mismas a través del uso efectivo del diseño (Lorenzen 1998); (Rantisi 2002); (Leslie and Reimer 2003).

La industria del mueble en México se considera como una industria de tradición familiar, con poca resistencia al cambio y con un estilo predominante artesanal. Lo cual se corrobora por las experiencias de algunos empresarios del ramo que iniciaron como talleres pequeños intensivos en mano de obra y se expandieron mediante créditos. La producción de muebles se orientaba al abastecimiento del mercado domestico. Sin embargo, con la apertura comercial en 1986, (ingreso de México al GATT4) y posterior Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá (TLCAN), se favoreció al crecimiento acelerado de la industria del mueble, periodo en el cual el valor de la producción ha crecido en los primeros años, a tasas mayores al 8% (Torres 2004). La localización de estas primeras empresas se ubicaron cerca de los grandes centros de consumo interno, no permitió su desarrollo equilibrado en el país, en muchos de los casos no utilizó tecnología avanzada y no logró incorporarse a los canales de comercialización para el mercado externo, particularmente el de los Estados Unidos de América.

### *Consideraciones Teóricas*

A continuación se muestra la revisión de la literatura que se utiliza para mostrar la relación entre competitividad e innovación en el sector exportador del mueble en la Región Centro Occidente de México. La competitividad es usada frecuentemente por los gobiernos, empresas y los medios de comunicación como un concepto "vago". Sin embargo, aun en los investigadores existe la ausencia de un consenso en cuanto al concepto de competitividad lo cual ha propiciado que los estudiosos hayan abordado dicho concepto desde distintas perspectivas teóricas (Valenzo, Martinez and Bonales 2010).

Así, Krugman, (1994) y Baldwin, (1995) argumentan que, en el ámbito internacional, la competitividad no es un concepto relevante, ya que los principales países no están de ninguna forma compitiendo entre ellos, por lo que se trata más de un asunto interno de la nación que de un aspecto externo. En esta misma línea, Porter, (1990) señala que la competitividad de una nación depende de la capacidad de sus industrias para innovar y mejorar. Asimismo, Scott & Lodge, (1995) consideran que la competitividad es cada vez más un asunto de estrategias y estructuras, y cada vez menos una consecuencia de las dotaciones naturales de un país.

Sin embargo, la competitividad se define como la capacidad de competir. Es decir la capacidad de diseñar, producir, y ofrecer productos superiores en el mercado, a los ofrecidos por los competidores, considerando el precio (Ambastha and Momaya 2004). Por lo tanto una organización, es competitiva ante los ojos de sus clientes si esta puede entregar un mejor valor comparado con el de sus competidores. Logrando precios más bajos con beneficios equivalentes o superiores a las de sus competidores. El valor del cliente por lo tanto, se puede considerar como la ventaja percibida en lo referente a lo que este exige.

Para Drucker citado por (Veryzer 1998) menciona que el conocimiento sería el que reemplazaría un día a la maquinaria, el capital, a los materiales y al trabajo para convertirse en el factor más importante en la producción, por otra parte Nonaka & Takeuchi (1995) indican que el conocimiento y la innovación ha dado el éxito al Japón en los negocios y que le ha proporcionado algunas ventajas competitivas. La innovación puede ser aplicada a los nuevos productos, servicios y procedimientos. Esto puede ser al respecto una incesante evolución, la cual es llamada continuamente como innovación (Veryzer 1998).

Así también The National Innovation Initiative (NII) en los Estados Unidos de Norteamérica define a la innovación: Como la intersección de la invención y la perspicacia, llevando hacia la creación de valor económico y social (Competitiveness 2005).

---

<sup>4</sup> *General Agreement on Tariffs and Trade*, por las siglas en ingles.

Igualmente el manual Oslo define a la innovación como:

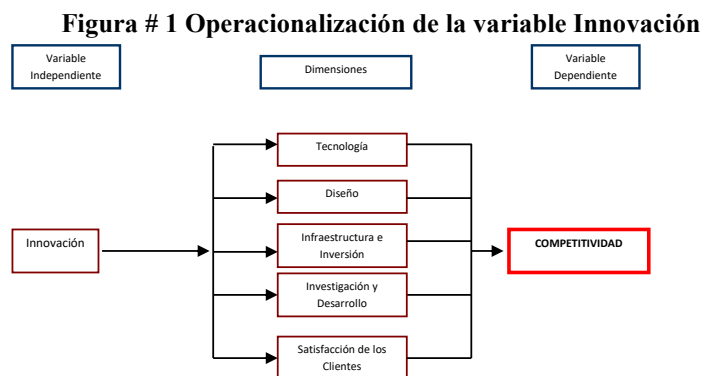
*La introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (OSLO 2006). En este manual se distinguen cuatro tipos de innovación: las de productos, procesos, mercadotecnia y de organización y se agrega el quinto elemento que es el diseño.*

### **La industria del Mueble en México**

De acuerdo con INEGI en el año 2014 existían 20,335 establecimientos que se dedican a la fabricación de muebles, de las cuales en México existen 186 empresas<sup>5</sup> que se dedican a la exportación de muebles de madera entre las que destacan: Distrito Federal (13.4%), Puebla (13.4 %), Chihuahua (8.60%), Baja California (8.6%), Nuevo León (11.58%), Durango (4.3 %), Estado de México (4.3%) y la RCOM con un (18.3%). Nótese que solo el 0.93 % de las empresas que se dedican a este sector mueblero exportan y aprovechan el mercado norteamericano.

En México, los diseños, tratamientos de materiales y la amplia variedad de maderas se complementaron con los distintos estilos rústicos de connotaciones rurales muy definidas, así como con un trabajo tradicional de carpintería, acabados especiales y envejecimientos a base de ceras y barnices, que crean un componente muy apreciado en lo rústico. Se ha popularizado mucho ese tipo de muebles y existe una gran demanda de ellos en la actualidad (SECOFI 1998).

El análisis exploratorio y de frecuencia consistió en la realización de un conteo de variables empleadas en los diversos estudios empíricos y las variables sugeridas a ser empleadas en los estudios teóricos. El resultado se muestra en la Figura # 1.



*Fuente: Elaboración Propia.*

### **Descripción del Método**

Para este caso se consideró como universo de estudio a los directivos o gerentes de las distintas empresas. La cantidad total de empresas exportadoras de mueble de la RCOM son 23, de las cuales 20 aceptaron participar en el estudio. La entrevista se envió previamente por correo electrónico para que las empresas la conocieran, posteriormente se establecieron reuniones con las empresas in situ y se mantuvo el contacto de los entrevistados por sí se tenían dudas al respecto.

Para la aplicación de la encuesta se cumple con tres requisitos fundamentales: a) validez “al tratar de captar de manera significativa y en un grado suficiente y satisfactorio aquello que es objeto de investigación” y b) fiabilidad “dada por la capacidad de obtener iguales o similares resultados aplicando las mismas preguntas acerca de los mismos hechos o fenómenos” (Ander-Egg 1995, 273) y c) representatividad de la muestra, debido a que se obtuvo la información de 87% del universo de estudio.

El cuestionario se integró de 18 preguntas con cinco alternativas para cada una. Las preguntas se diseñaron con base en la naturaleza de la información que se pretende obtener de la variable Innovación y sus dimensiones Infraestructura, Tecnología, Diseño, Satisfacción de los clientes e Investigación y Desarrollo.

<sup>5</sup> De acuerdo a la base de datos de BANCOMEXT actualizada al 2017

**Tabla 1 Estadísticos de Fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
.809	18

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de Campo

Se utilizó una escala tipo Likert<sup>6</sup>, la cual es una medición ordinal y “consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide la reacción de los sujetos. Con los resultados obtenidos, se procedió a clasificar los ítems favorables altas o bajas a las variables analizadas, para posteriormente, efectuar la ponderación definitiva en las alternativas de respuesta, ello con la finalidad de establecer los valores de escala y con ésta las posiciones de rango. Con base en estas consideraciones, la asignación de los puntajes de la escala de medición se integró con los siguientes valores determinados: 5, 4, 3, 2, 1, para cada ítem, correspondiéndose esta numeración con los conceptos siguientes: Muy Alta Competitividad (5), Alta Competitividad (4), Regular Competitividad (3), Baja Competitividad (2), Muy Baja Competitividad (1).

***Innovación en la Industria Exportadora del mueble y su impacto en la Competitividad en la RCOM: Evidencia Empírica***

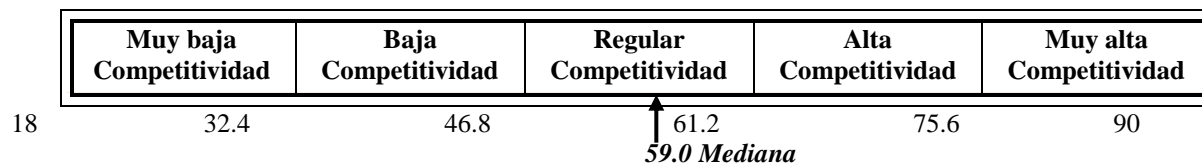
En este apartado, se analizan los resultados obtenidos de la investigación de campo, a través de la cual fue posible derivar aspectos de carácter cuantitativo la variable dependiente e independiente. En el personal encuestado de las empresas exportadoras de muebles al mercado de los Estados Unidos. El análisis de las respuestas obtenidas de la instrumentación de los cuestionarios aplicados a las empresas exportadoras de muebles ubicadas en los estados de Michoacán, Jalisco, Guanajuato y Aguascalientes, dan cuenta de la situación que guarda este sector en términos de la competitividad.

A continuación, se muestran las frecuencias de las variables agrupadas en donde se podrán apreciar cómo se encuentra el estado de la variable independiente –Innovación– con las siguientes dimensiones - Infraestructura, Tecnología, Diseño, Satisfacción de los clientes e Investigación y Desarrollo- con la variable dependiente –Competitividad-.

**Escala de medición del índice de competitividad**

La puntuación máxima del cuestionario es de 90 puntos (18 preguntas multiplicadas por 5 que es el valor mayor de cada una) y la mínima es de 18 puntos (18 multiplicado por 1 que es la menor puntuación para cada pregunta). La escala intermedia se al cuantificar las entrevistas. (Ver tabla #2)

**Tabla 2 Rango de Escalas de la competitividad.**



La competitividad se mide considerando las variables, de las cuales el promedio del puntaje alcanzado en la competitividad del sector mueblero de la RCOM fue de 60.1 unidades que ubicadas en la escala muestran. Lo que estaría mostrando una competitividad regular. La moda fue de 56 puntos significando que es la opinión que más veces se repitió y que corresponde a una regular competitividad, el 40% de las empresas está por encima (mediana) del valor 59 puntos (Regular competitividad). La desviación del promedio es de 7.89 puntos. Vale la pena destacar que ninguna empresa calificó como baja o muy baja competitividad (en el rango de 18 a 46.7 puntos). Y los Estados más competitivos son Jalisco, Guanajuato y Aguascalientes

El resultado que se obtuvo al aplicarles los cuestionarios a las veinte empresas con respecto a la competitividad fueron los siguientes: una empresa presento una muy alta competitividad con 74 puntos, once empresas (55%) presentaron una buena competitividad y las ocho empresas restantes (40%) presentaron una competitividad regular,

<sup>6</sup> Este método fue desarrollado por Rensis Likert a principios de los años treinta. Se trata sin embargo, de un enfoque vigente y bastante popularizado.

lo que quiere decir que el 60% de las empresas exportadoras de muebles de madera a los ubicadas en la Región Centro Occidente son muy altamente y altamente competitivas en el mercado de los Estados Unidos de América.

### *Índice de Correlación de Spearman*

El coeficiente de correlación de producto-momento de Spearman ( $r$ ), se aplica a dos variables a nivel intercalar por lo menos, éste es un coeficiente de correlación no paramétrico que indica con la mayor precisión cuándo dos cosas están correlacionadas, es decir, hasta qué punto una variación en una corresponde con una variación en otra.

En la tabla # 3 se puede apreciar la diferentes correlaciones que explican a la competitividad en el sector exportador mueblero, la dimensión Infraestructura tiene una correlación moderada, sustancial en un 68.2% con una significancia del 99%, seguida por la dimensión tecnología que explica en un 68,2%, satisfacción de los clientes 54,9%, diseño 54,7%, y finalmente la investigación y desarrollo 21.1% teniendo una correlación baja y todas estas forman la innovación y la forma como se explican la competitividad.

TABLA 3 MATRIZ DEL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN (R) BIVARIADAS

Dimensiones de la Innovación	Innovación					Competitividad
	Tecnología	Diseño	Infraestructura	Investigación y Desarrollo	Satisfacción de los clientes	
Tecnología	1,000	.019	.066	.208*	.261*	.322
Diseño	.019	1,000	.202	-.013	.115	.299
Infraestructura	.066	.202	1,000	-.072	0.297	.465
Investigación y Desarrollo	.208	-.013	-.072	1,000	.078	.044
Satisfacción de los clientes	.261	.115	0.297	.078	1,000	0.301
Competitividad	.322	.299	.465	.044	0.301	1,000

Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la investigación de campo.

En la tabla # 3 se aprecia como solamente tres dimensiones de la Innovación tiene una relación con la competitividad del sector exportador mueblero; primeramente la infraestructura que explica un 46.5 % a la competitividad, seguida por la tecnología con un 32 % y finalmente la satisfacción de los clientes con un 30% de relación entre la innovación y la competitividad.

### *Conclusiones*

Después de haber realizado una revisión teórica que nos llevará a la obtención de las dimensiones para medir la innovación y su impacto en la competitividad y posteriormente haber levantado las encuestas con el instrumento de medición indicado en los gerentes y propietarios de las empresas exportadoras de muebles al mercado norteamericano de la RCOM; concluimos que de acuerdo a los resultados obtenidos las dimensiones propuestas para esta investigación tienen diferentes impactos en la competitividad del sector.

En lo que se referente a los resultados generales la media de los encuestados se ubica en 60,1 puntos que corresponde al rango de regular competitividad. Sin embargo, los resultados muestran que 11 de 20 las empresas exportadoras de muebles son altamente competitivas a través de la innovación. A su vez la innovación con las dimensiones – infraestructura, tecnología, y satisfacción de los clientes– son las que más inciden en la competitividad. Lo que sugiere que la fuente de ventaja competitiva a través de la innovación en las empresas exportadoras de la industria del mueble de la RCOM, se ubica en estos rubros.

La aplicación del instrumento de medición apoyado en la encuesta muestra aspectos cualitativos, que fueron cuantificados. Una de las ventajas es que para la realización de la entrevista la percepción arroja un resultado aproximado a los “datos duros”. Sin embargo, se debe reconocer que se tienen debilidades, entre las cuales destaca la subjetividad y la circunstancia. Así también, para fines de análisis y la construcción de un índice de competitividad se cuenta con los elementos suficientes.

Los resultados arrojados no tienen un carácter estrictamente comparativo con otros países y con ello la explicación de la pérdida de posición competitiva del país, por dos cosas: a) los resultados son parciales referentes a una región y b) no se cuenta con un estudio similar en estos países que arrojen información al respecto. Por lo que en este sentido el estudio tiene un carácter general.

### **Trabajos citados**

- AENOR. *R&D&i Management: Terminology and Definitions of R&D&i*. AENOR: Madrid, 2006.
- Ambastha, M. and K Momaya. "Competitiveness of Firm: Review of Theory, Frameworks, and Models." *Singapore Management Review* 1, no. 26 (2004): 45-61.
- Ander-Egg, Ezequiel. *Técnicas de investigación Social*. Buenos Aires: LUMEN, 1995.
- Competitiveness, Council on. *National Innovation Initiative*. Washington, DC: Council of Competitiveness, 2005.
- Emerald Group. "Innovations Design driven innovations." *Strategic Direction* (Emerald Group Publishing) 24, no. 5 (2008): 33-35.
- Gee, S. *Technology Transfer, Innovation & International Competitiveness*. New York: Wiley, 1981.
- Grant, R. *Contemporary Strategy Analysis: Concepts, Techniques, Applications*. London: Blackwell, Oxford, 1998.
- Hu, I, E Mei-Chih, and J Mathews. "National Innovative Capacity in East Asia." *Research Policy* 1, no. 34 (2005): 1322-1349.
- Leslie, D., and S Reimer. "'Fashioning Furniture: Restructuring the Furniture Commodity Chain'." *Area* 35, 2003: 427-37.
- Lorenzen, M. "'Specialization and localized learning'." *Six studies on the European furniture industry*, 1998
- Nussbaum, B. "'Getting Schooled in innovation'." *Business Week*, Enero 2005.
- OSLO, MANUAL. *GUIDELINES FOR COLLECTING AND INTERPRETING INNOVATION DATA*. COMISION EUROPEA: GRUPO TRAGSA, 2006.
- Pavon, J., and R. Goodman. *Proyecto MOLDETEC: La Planificación del Desarrollo Tecnológico*. Madrid: CDTI-CSIC, 1981.
- Pellicer, E., V. Yepes, and R Rojas. "Innovation and Competitiveness in Construction Companies." Edited by Database. Retrieved from Business Source Premier. *Journal of Management Research* 10, no. 2 (2010): 103-115.
- Porter, Michael. *The Competitive Advantage of Nations*. London: Macmillan, 1990.
- Power, D. "'The future in design the competitiveness and industrial dynamics of the Nordic design industry'." *Centre for research on innovation and industrial dynamics*, 2004.
- Rantisi, N. "'The competitive foundations of localized learning and innovation: the case of women's garment production in New York City'." *Economic Geography* 78, no. 4 (2002): 441-62.
- Rosenberg, N. *Schumpeter and the Endogeneity of Technology*. New York.: Routledge, 2000.
- SECOFI. "La Industria Mueblera en México." *Elementos para la planeación, organización y control de una empresa para la fabricación de muebles de madera*. México, 1998. 4.
- Torres, Francisco. "Cluster de Muebles de Madera, Visión 2020." Tesis de Maestría, Instituto Tecnológico de Monterrey, Campus Estado de México, México, 2004.
- Valenzo, Marco Alberto, Martínez, Jaime y Bonales, Joel. "La Competitividad Logística en Latinoamérica "Un comparativo entre el Índice Logístico vs Propuesta Metodológica'." *Mercados y Negocios* 20, no. 1 (2010): 85-106.
- Veryzer, R. "'Discontinuous innovation and the new product development process'." *Journal of product innovation management*, 1998: 304-321

# Percepción de los estudiantes de la Facultad de Pedagogía: Sustentabilidad

Mtra. Aura Guadalupe Valenzuela Orozco<sup>1</sup>, Dra. Martha Elba Ruiz Libreros<sup>2</sup>, Mtra. María de los Ángeles Peña Hernández<sup>3</sup>, Mpg. Rosa María Cabrera Jiménez<sup>4</sup> y Dra. Ana Luz Delfín Linaldi<sup>5</sup>

**Resumen---**Este trabajo presenta los resultados preliminares obtenidos de la investigación realizada por el cuerpo académico estudios de complejidad: Sustentabilidad e Innovación en Docencia, cuyo objetivo general es analizar la percepción de los estudiantes de la Facultad de Pedagogía, sistema escolarizado, campus Xalapa, sobre sustentabilidad.

Esta investigación permite identificar el conocimiento que tienen los estudiantes sobre sustentabilidad, así como conocer las prácticas ambientales que realizan, y la opinión de los estudiantes que tan sustentable es la Facultad de Pedagogía, con los resultados se implementará acciones para hacer a su población sustentable, no solo en la escuela sino para la vida.

**Palabras clave---**sustentabilidad, percepción, educación y medio ambiente.

## Introducción

La Universidad Veracruzana con base a las necesidades relacionadas con el cuidado del medio ambiente, crea en 2010 el Plan Maestro para la Sustentabilidad, con el fin de aplicar las políticas académicas-administrativas así como fortalecer la dimensión ambiental.

En el año 2016 la Facultad de Pedagogía región Xalapa diseña el Programa General de Sustentabilidad, con fundamento en el Plan antes mencionado, con el propósito de enseñar iniciativas de buenas prácticas ambientales, para mejorar la calidad de vida de la comunidad.

En este contexto surge, la inquietud por parte del CA, de realizar la investigación titulada: Percepción de los estudiantes universitarios sobre sustentabilidad. Caso de la Facultad de Pedagogía Región-Xalapa. Cuyos objetivos particulares son

- Identificar el conocimiento que tienen los estudiantes sobre sustentabilidad.
- Describir cuales son las prácticas ambientales que los estudiantes realizan en función de la sustentabilidad.
- Conocer las opiniones de los estudiantes sobre la sustentabilidad en la facultad de Pedagogía

## Problemática

Los problemas ambientales se han incrementado de manera exorbitante en los últimos cincuenta años, lo que ha generado que a nivel mundial se busquen soluciones para detener o disminuir dicho impacto, México no es la excepción ha elaborado leyes para la protección del medio ambiente, al igual que la implementación de estrategias y campañas.

La preocupación va cayendo como una cascada, desde las políticas públicas hasta la reforma de los planes y programas de estudio para llegar a generar una conciencia ambiental desde una edad temprana.

Las Universidades del país han empleado campañas y estrategias internas para convertirse en instituciones en pro de la sustentabilidad, la Universidad Veracruzana, se une a estas políticas educativas a través de estatutos, reglamentos y programas de trabajo para que los maestros, administrativos y alumnos, puedan realizar acciones conjuntamente para un mejor ambiente y vida.

---

<sup>1</sup> Mtra. Aura Guadalupe Valenzuela Orozco, Docente de la Facultad de Pedagogía, Universidad Veracruzana [avalenzuela@uv.mx](mailto:avalenzuela@uv.mx).

<sup>2</sup> Dra. Martha Elba Ruiz Libreros, Docente de la Facultad de Pedagogía, Universidad Veracruzana, [maruiz@uv.mx](mailto:maruiz@uv.mx).

<sup>3</sup> Mtra. Mtra. María de los Ángeles Peña Hernández, Docente de la Facultad de Pedagogía, Universidad Veracruzana, [angpeña@uv.mx](mailto:angpeña@uv.mx).

<sup>4</sup> Mpg. Rosa María Cabrera Jiménez Docente de la Facultad de Pedagogía, Universidad Veracruzana. [roscaabrera@uv.mx](mailto:roscaabrera@uv.mx)

<sup>5</sup> Dra. Ana Luz Delfín Linaldi Docente de la Facultad de Pedagogía, Universidad Veracruzana. [adelfin@uv.mx](mailto:adelfin@uv.mx)

## Fundamentación teórica

### *Sustentabilidad*

Este concepto según el blog Desarrollo Sustentable: Introducción y Escenario Natura, 2016: s/p se define como la “equidad ecológica, económica y social, tanto para las presentes como para las futuras generaciones humanas.” Esta definición enmarca, que las personas tomen conciencia de como utilizan los recursos que aplican en su vida cotidiana, en todos los contextos en los cuales se desenvuelven, con el fin de que en futuras generaciones no se afecte el bienestar de las personas.

Otra definición es la que plantean la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo, establecida por las Naciones Unidas en 1983, las cuales definieron el desarrollo sustentable como el “desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer las capacidades que tienen las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”. (pag.1)

Esta concepción permite que las personas reflexionen qué futuro les van a dejar a las demás generaciones para que ellos satisfagan sus necesidades. Por ello, la importancia de hacer un buen uso de lo que se tiene al alcance actualmente.

### *Percepción ambiental*

Milton 2007: utiliza el concepto de percepción ambiental con el propósito de encontrar las diferentes perspectivas culturales que están vinculadas con las formas en que las personas se relacionan con el medio ambiente, así que define el proceso de la percepción como la manera en el que la gente percibe su entorno directamente en la medida en que se relaciona con él, de modos distintos.

La información recibida a través de la percepción se convierte entonces en un objeto de interpretación tal y como se refleja y se comunica a los demás.

Otro autor que también habla sobre la percepción ambiental es Holahan, 2006: 43 quien concibe a este término como:

“La forma en que se percibe el ambiente determina las actitudes y la conducta ambiental. Con el objeto de comprender el ambiente físico, desplazarse en él y darle uso efectivo, uno debe primero percibirlo en forma clara y precisa. Aunque la percepción del ambiente es fundamental para enfrentar los asuntos cotidianos, por lo general este proceso se realiza sin que uno se dé cuenta”.

De acuerdo a la cita anterior se debe de desarrollar ciertas actitudes como la conciencia, responsabilidad, cuidado, el uso racional, entre otros que procuran que la percepción ambiental suceda de manera esencial de mantener una excelente relación con el medio natural y social.

### *Educación ambiental*

Chagollan F.,2016:17 la define como:

“...el proceso que consiste en acercar a las personas a una concepción global del medio ambiente, para adquirir conocimientos, elucidar valores y desarrollar actitudes, aptitudes que les permita adoptar una posición crítica y participativa respecto a las cuestiones relacionadas con la conservación y correcta utilización de los recursos y la calidad de vida”.

La educación ambiental debe lograr que la sociedad en general haga conciencia de la correcta utilización de los recursos que se tienen al alcance; mediante la educación los seres reflexionaran sobre la importancia de preservar los componentes naturales.

Rengifo B.A, 2012:4

“La educación ambiental para una sociedad sustentable equitativa es un proceso de aprendizaje permanente, basado en el respeto de todas las formas de vida. Tal educación afirma valores y acciones que contribuyen para la transformación humana y social para la preservación ecológica...” Ella estimula la formación de sociedades socialmente justas y ecológicamente equilibradas, que conservan entre sí la relación de interdependencia y diversidad. Esto requiere responsabilidad individual y colectiva a nivel local, nacional y planetario.

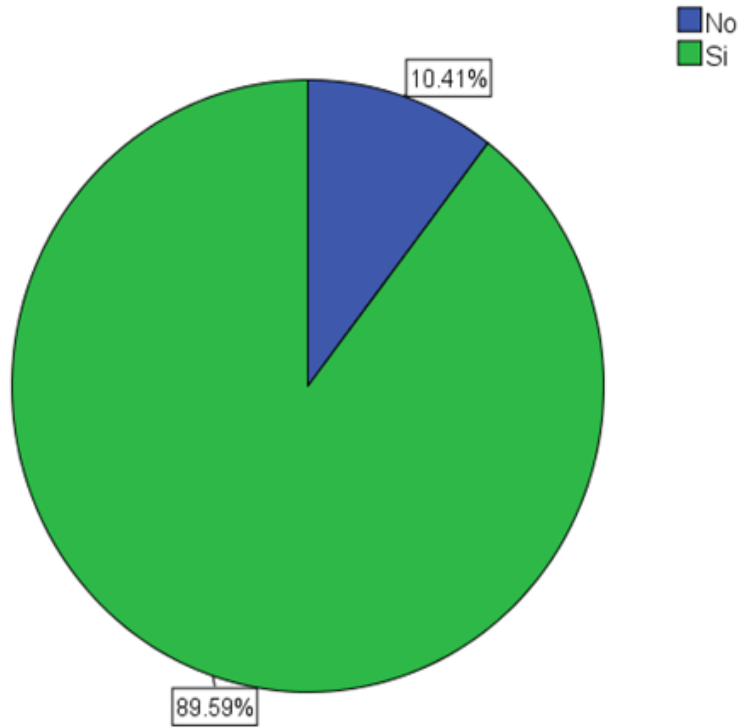
Esta definición se enfoca en recuperar una sociedad sustentable para el respeto de todas las formas de vida, se habla de acciones que permitan que el medio ambiente se desarrolle armónicamente para que así se preserve la



ecología. Estas acciones deben ser de manera colaborativa para que así desde la casa (familia) se les eduque para que protejan, en pro de la sustentabilidad.

Gráfica 1

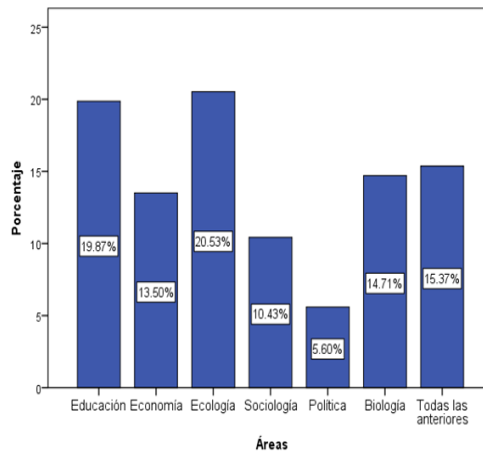
Has escuchado el término “Sustentabilidad”



Como se observa en la gráfica, se puede identificar que el 89.59% han escuchado el término de sustentabilidad, mientras que un 10.41% manifestaron que no tienen noción de la misma.

Gráfica 2

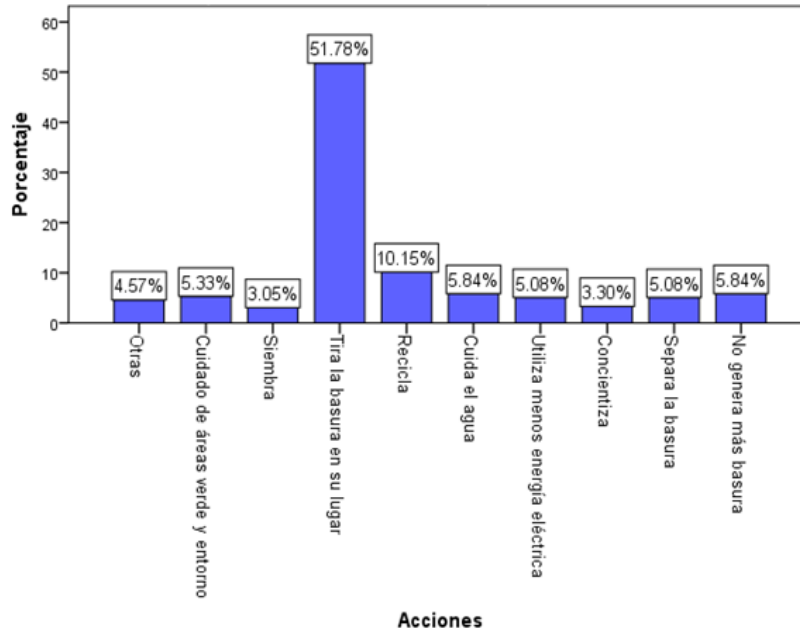
¿Con que áreas relacionas la sustentabilidad?



Como se puede observar en la gráfica un 20.53% de los estudiantes la relacionan con el Área de Ecología, mientras que un 10.43% con sociología y un 5.60% con política.

Gráfica 3

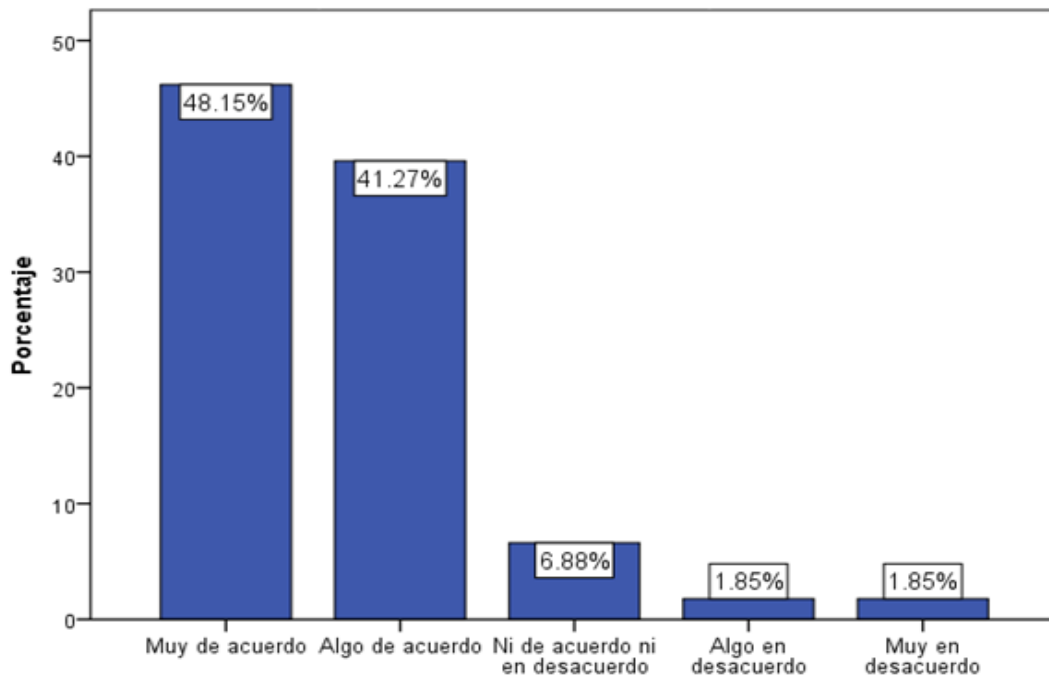
¿Qué acciones realizas para el cuidado del medio ambiente dentro de tu facultad?



La grafica muestra que un 51.78% tira la basura en su lugar, el 10.15% recicla y solo un 3.05% consideró la siembra

Gráfica 4

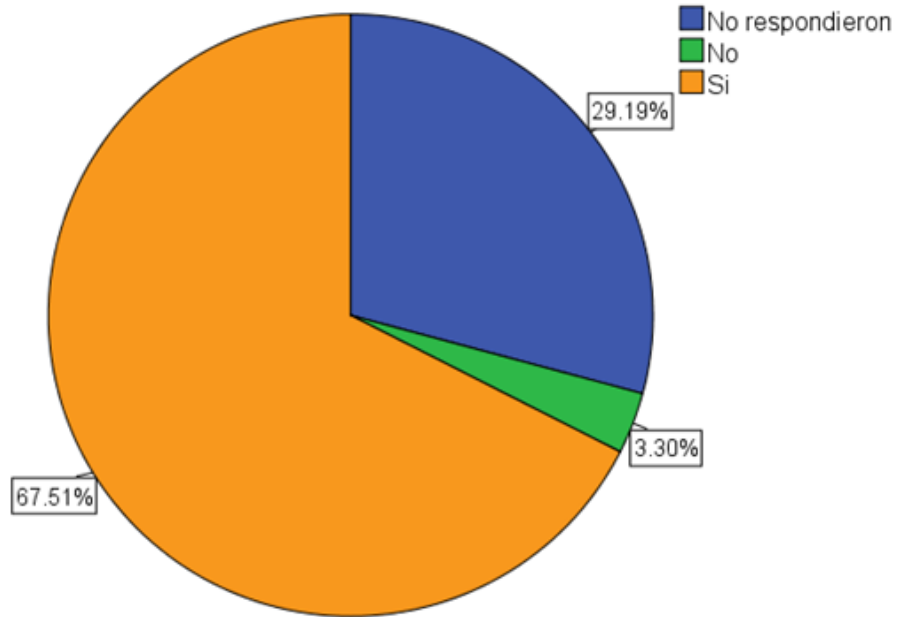
Consideras que estas acciones tienen un impacto ambiental



En la gráfica se ve reflejado que el 48.15% respondieron estar muy de acuerdo que si tienen un impacto ambiental, el 6.88% ni de acuerdo ni en desacuerdo y 1.85% muy en desacuerdo.

Gráfica 5

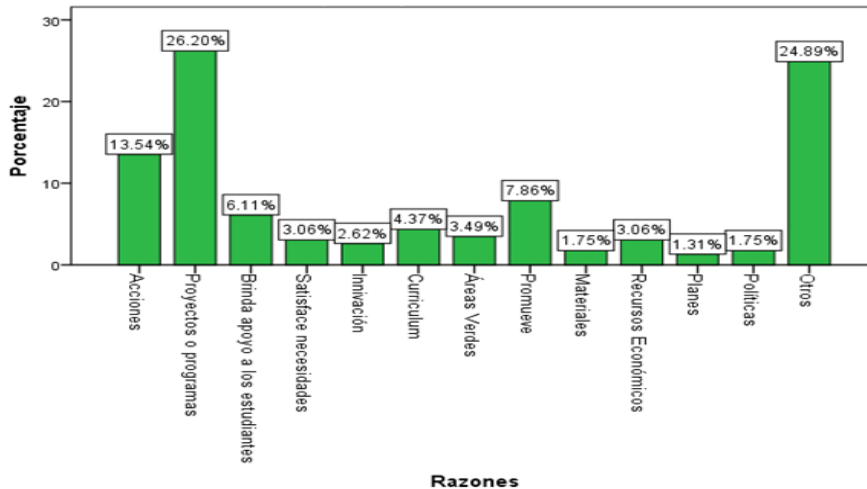
La Facultad de Pedagogía es Sustentable



Un 67.51% considera que la Facultad de Pedagogía es sustentable, un 3.30% considera que no es sustentable, sin embargo un 29.19% de la muestra no respondió esta pregunta.

Gráfica 6

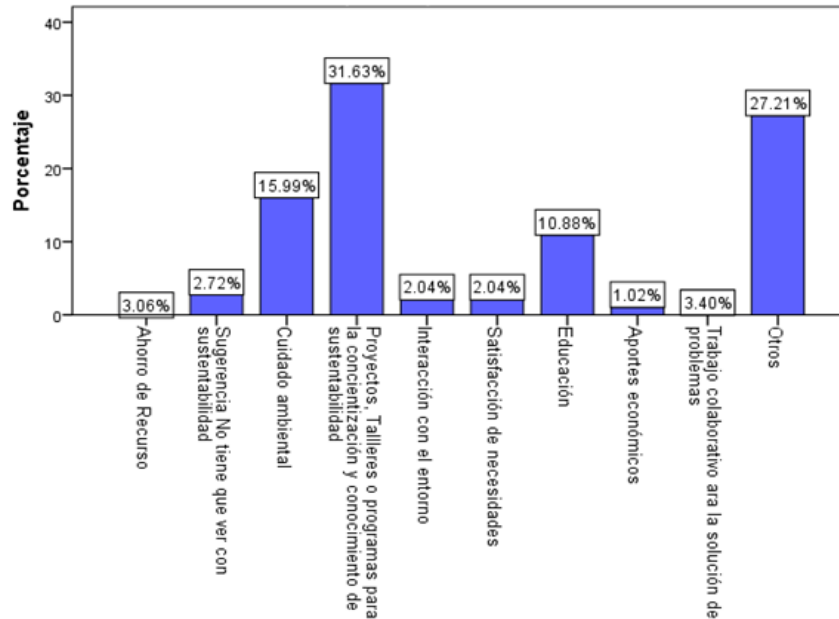
Las razones por lo que la Facultad sí es sustentable



Como se puede observar en la gráfica el 26.20% considera que una de las razones es porque se llevan a cabo proyectos o programas, un 13.54% por las acciones y un 1.31% piensan que los planes.

Gráfica 7

¿Maneras en que aplica la sustentabilidad de tu Facultad de Pedagogía?



Como se puede observar en la gráfica el 31.63% manifestaron que la manera en que se aplica la sustentabilidad es a través de Proyectos, talleres o programas para la concientización y conocimiento de sustentabilidad, el 15.99% con el cuidado ambiental y 1.02% con aportes económicos.

### Comentarios finales

#### Conclusiones:

De acuerdo a los resultados obtenidos solo conocen el término de sustentabilidad de manera superficial, ya que solamente lo relacionan con el área de ecología, sociología y política, lo cual denota la falta de conocimiento, dado que esta engloba todo el entorno.

Se observa que las acciones implementadas y llevadas a cabo por la facultad, han permitido formar y sensibilizar de manera parcial a una parte de la comunidad estudiantil. Consideramos que al analizar la totalidad de los datos de la investigación, se tendrán elementos para implementar más y mejores acciones para lograr una facultad sustentable.

#### Referencias

1. Chagollan F., López I., Ávila A., Del Campo J.M., Reyes S.C., Cervantes C., 2006, "Educación Ambiental", Jalisco, Umbral Editorial.
2. Holahan, Charles. (2006) Psicología ambiental: Un enfoque general. México. Limusa.
3. Milton.Kay (2007) Ecologías, Antropología. Cultura y Entorno
4. Rengifo B.A., 2012, La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia, Colombia, XII Coloquio Internacional de Geocrítica,
5. Organization for economic co-operation and development OECD. Glossary of Statistical terms. <http://stats.oecd.org/glossary/index.htm>
6. Plan Maestro de Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana, transformarnos para transformar
7. Universidad Veracruzana. (20 de Agosto de 2016). Obtenido de Facultad de Pedagogía Xalapa: <https://www.uv.mx/pedagogia/instalaciones/>.

### Notas bibliográficas

**La Ma. Aura Guadalupe Valenzuela Orozco**, Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Pedagogía, de la Universidad Veracruzana, tiene Maestría en Educación, Titular del Cuerpo Académico Estudios de Complejidad y sustentabilidad e Innovación en la Docencia (CA ECSID 350 UV). Ha participado en diversos Congresos de nivel nacional e internacional, es Integrante de la Academia de Área de Conocimiento de Administración Educativa y del Área de Didáctica y Curriculum.

**La Dra. Martha Elba Ruiz Libreros**, Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Pedagogía, de la Universidad Veracruzana, Doctorado en Educación, Coordinadora del Cuerpo Académico Estudios de Complejidad y Sustentabilidad e Innovación en la Docencia (CA ECSID 350 UV), ha participado como ponente en diversos Congresos de nivel nacional e internacional, así como coautora en capítulos de libros impreso y electrónico

**Mtra. María de los Ángeles Peña Hernández**, profesora de asignatura en la Facultad de Pedagogía, de la Universidad Veracruzana, colaboradora del Cuerpo Académico Estudios de Complejidad y sustentabilidad e Innovación en la Docencia (CA ECSID 350 UV), ha participado como ponente en diversos Congresos de nivel nacional e internacional, así como co-autora en capítulos de libros impreso y electrónico y funge como profesora en el nivel básico específicamente en secundarias técnicas

**La Ma. Rosa María Cabrera Jiménez** Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Pedagogía, de la Universidad Veracruzana, tiene Maestría en Psicoterapia Gestalt por el Centro de Estudios e Investigación Gestalticos A.C colaboradora del Cuerpo Académico Estudios de Complejidad y sustentabilidad e Innovación en la Docencia (CA ECSID 350 UV), ponente en diversos eventos nacionales e internacionales, así como también así co-autora en capítulos de libros impreso y electrónico.

**La Dra. Ana Luz Delfín Linaldi** Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Pedagogía, de la Universidad Veracruzana, Doctorado en Educación. Titular del Programa General de Sustentabilidad en la Facultad de Pedagogía UV. Titular del Cuerpo Académico Estudios de Complejidad y Sustentabilidad e Innovación en la Docencia (CA ECSID 350 UV), integrante de la academia del Área de Educación Comunitaria y Orientación Educativa. Ponente en diversos eventos nacionales e internacionales y co-autora en capítulos de libros impreso y electrónico.

## Impacto de las Políticas para una Universidad Sustentable

Mtra. Aura Guadalupe Valenzuela Orozco<sup>1</sup>, Dra. Martha Elba Ruiz Libreros<sup>2</sup>, Mtra. María de los Ángeles Peña Hernández<sup>3</sup>, Mpg. Rosa María Cabrera Jiménez<sup>4</sup> y Dra. Ana Luz Delfín Linaldi<sup>5</sup>

**Resumen---**La Universidad Veracruzana al igual que otras Instituciones de Educación Superior, se une a las políticas a nivel internacional y nacional, en función al cuidado del medio ambiente y el logro de una Universidad Sustentable, para ello se cuenta con un Plan Maestro, una Coordinación y un reglamento para la sustentabilidad. Cabe mencionar que cada entidad académica tiene un programa general de sustentabilidad. Si bien es cierto que existe todo lo anterior, se pudo constatar en la investigación titulada. “Percepción de los estudiantes universitarios sobre sustentabilidad. Caso de la Facultad de Pedagogía, región Xalapa. Coordinada por el Cuerpo Académico estudios de complejidad: Sustentabilidad e Innovación en Docencia. Los resultados encontrados demuestran que existe un desconocimiento de las políticas académicas y administrativas.

*Palabras clave: Políticas, normatividad, sustentabilidad, medio ambiente, Universidad.*

### Introducción.

Las instituciones de Educación Superior, por los grandes cambios de aceleramiento a nivel nacional e internacional en cuanto a los cuidados del medio ambiente, la Universidad Veracruzana realiza estrategias para sensibilizar y formar a la comunidad, para contribuir en las acciones para tener una Universidad Sustentable.

Para el logro de todo lo anterior implementa políticas ambientales sustentadas en documentos oficiales, que enmarcan directrices para su organización y funcionamiento para concebir de manera distinta todo lo que acontece en el contexto para una mejor vida.

Expuesto lo anterior surge, la inquietud por parte del CA, de realizar la investigación titulada “Percepción de los estudiantes universitarios sobre sustentabilidad. Caso de la Facultad de Pedagogía Región-Xalapa” siendo uno de sus propósitos identificar si los estudiantes conocen las políticas ambientales por las que se rige la Universidad Veracruzana.

### Políticas

*Universidad Veracruzana Plan General de Desarrollo 2025.*

Siendo una Universidad generadora de conocimiento como un factor determinante para resolver múltiples problemas en la gestión del Dr. Raúl Arias Lovillo 2005-2009 en su plan general de desarrollo 2025 su “propósito central de este plan es servir de instrumento, que promueva actitudes, valores, programas de trabajo y proyectos orientados hacia la anticipación y la mejora permanente.” (p.2), debido al mundo complejo en el que se vive y que el ser humano ha provocado grande deterioro ambiental y que afectan a la naturaleza, promueve en las cinco regiones que diseñen proyectos de intervención de acuerdo a su contexto a partir de las políticas institucionales, donde participen tanto académicos y la comunidad estudiantil, comprometiéndose al cuidado del medio ambiente. Este plan estructurado en cuatro apartados, El entorno de la educación superior, Una universidad generadora de conocimiento para su distribución social, Instrumentación de la estrategia. Ejes estratégicos para el desarrollo institucional este último eje, específica que los programas académicos en las experiencias educativas involucren en sus contenidos temas relevantes, para lograr ciudadanos comprometidos para el cuidado del medio ambiente. Cabe señalar que hasta este momento este plan general de desarrollo 2025 está vigente.

*Plan maestro para la sustentabilidad (PlanMAS UV)*

---

<sup>1</sup> Mtra. Aura Guadalupe Valenzuela Orozco, Docente de la Facultad de Pedagogía, Universidad Veracruzana [avalenzuela@uv.mx](mailto:avalenzuela@uv.mx).

<sup>2</sup> Dra. Martha Elba Ruiz Libreros, Docente de la Facultad de Pedagogía, Universidad Veracruzana, [maruiz@uv.mx](mailto:maruiz@uv.mx).

<sup>3</sup> Mtra. Mtra. María de los Ángeles Peña Hernández, Docente de la Facultad de Pedagogía, Universidad Veracruzana, [angpeña@uv.mx](mailto:angpeña@uv.mx).

<sup>4</sup> Mpg. Rosa María Cabrera Jiménez Docente de la Facultad de Pedagogía, Universidad Veracruzana. [rosacabrera@uv.mx](mailto:rosacabrera@uv.mx)

<sup>5</sup> Dra. Ana Luz Delfín Linaldi Docente de la Facultad de Pedagogía, Universidad Veracruzana. [adelfin@uv.mx](mailto:adelfin@uv.mx)

A partir de esta necesidad del Cuidado del Medio ambiente, se diseña un Plan Maestro con el siguiente objetivo “Aplicar las políticas académicas y administrativas de acuerdo con la normatividad vigente, a fin de poner en marcha el sistema de manejo ambiental de la Universidad Veracruzana, así como fortalecer la dimensión ambiental de la sustentabilidad en sus funciones sustantivas de docencia, investigación y vinculación”. (2010, P.13), el cual está constituido por tres ejes rectores que constituyen el ABC que permitirán trascender hacia la comunidad, siendo estos Sistema Universitario de Manejo Ambiental (SUMA), Comunicación, Participación y Educación de la Comunidad Universitaria (Comparte) Dimensión Ambiental para la Sustentabilidad en la Investigación y en la Formación Técnica, Profesional y de Posgrado (Discurre). Cabe mencionar que todos los programas educativos de las cinco regiones, los proyectos de intervención vienen emanados del plan maestro, de acuerdo a sus necesidades que requiere cada contexto.

#### *Coordinación universitaria para la sustentabilidad*

El objetivo de esta coordinación es “aplicar las políticas académicas y administrativas que procedan de acuerdo con la normatividad vigente, a fin de poner en marcha el sistema de manejo ambiental de la Universidad Veracruzana, así como fortalecer la dimensión ambiental de la sustentabilidad en sus funciones sustantivas de docencia, investigación y vinculación” (2010, P.13) . El cual se crea para poner en marcha el plan maestro para la sustentabilidad

La coordinación universitaria se divide en programas universitarios tales como:

- Administración sustentable:
- Alimentación sana:
- Movilidad urbana y espacios universitarios:
- Formación
- Gestión de recursos

Dentro de estos programas existen proyectos tales como: Bici UV, Rodadas Universitarias, Agua Segura Para Todos, Red De Huertos UV, Tianguis Agroecológico Universitario, SIGSustenta, ExpoSustenta, Acopio Universitario de Papel, Cruce Vial Educativo, Acopio de Pilas y Baterías y Áreas Verdes.

#### *Reglamento para la gestión de la sustentabilidad*

El cual tiene como objetivo “normar acciones para transversalizar la sustentabilidad en las funciones sustantivas y adjetivas de la Universidad Veracruzana”. (P.4) conformado por títulos: disposiciones generales, de la organización para la gestión de la sustentabilidad, de las prácticas para la sustentabilidad y sus respectivos capítulos y transitorios.

#### *Programa de trabajo estratégico 2013-2017 de la UV.*

El documento tiene como propósito guiar el quehacer universitario a lo largo del periodo rectoral 2013-2017. En lo fundamental, este instrumento de trabajo proyecta y busca lograr una visión de futuro basada en un Sistema de Gestión de la Calidad de la Universidad Veracruzana (SGCUV) y descentralizado. (p.6)

El plan de trabajo se divide en tres ejes:

- Innovación académica con calidad.
- Presencia en el entorno con pertinencia e impacto social.
- Gobierno y gestión responsables y con transparencias.

#### *Plan de Desarrollo de la Facultad de Pedagogía (PlaDEA)*

Este plan está fundamentado en todos los documentos oficiales que se han mencionado anteriormente, el cual está conformado por tres ejes. En el eje II “Presencia en el entorno con pertenencia e impacto social”, se contemplan los siguientes objetivos,” implementar un programa para establecer puentes comunicantes con los sectores de la sociedad a fin de que el pedagogo desarrolle proyectos entornos a la sustentabilidad” y “Promover en la comunidad de la Facultad, la reflexión de buenas prácticas ambientales, para inducir iniciativas que mejoren su calidad de vida” pág. 33), algunas acciones que se establecen: elaboración del programa de sustentabilidad, difundir el plan maestro, llevar a cabo jornadas, simposium, convenios con organismo e instituciones nacionales e internacionales, elaboración de proyectos relativos a la sustentabilidad propuestos por docentes y estudiantes.

#### *Programa General de Sustentabilidad*

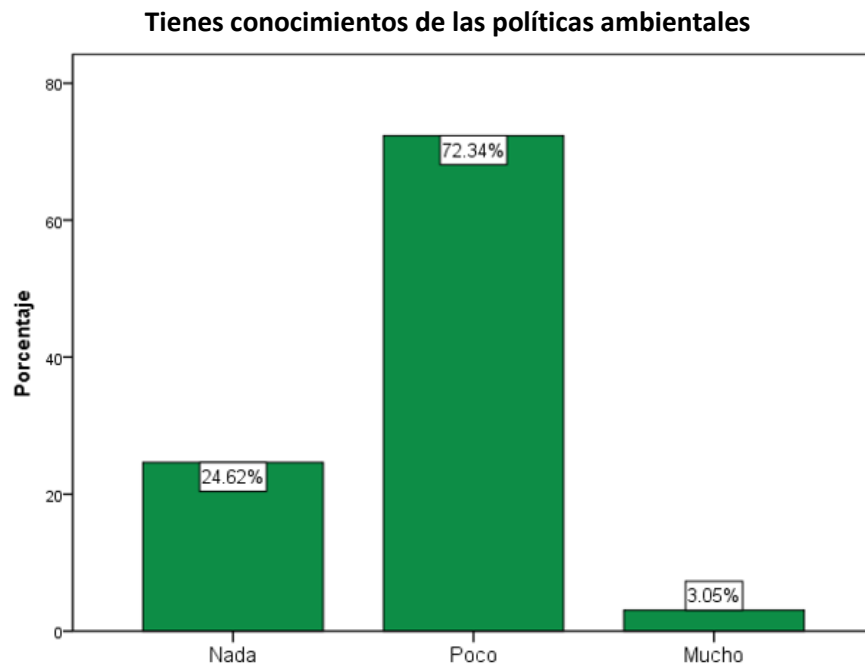
La Facultad de Pedagogía adscrita a la Universidad Veracruzana se adhiere a las políticas académicas y administrativas acordes a la normatividad, y al PlaDea para diseñar el programa general de sustentabilidad, el cual permite reflexionar y buscar alternativas hacia la construcción de propuestas para la educación ambiental.

Este programa está estructurado con cinco líneas de acción: “1 Educar a educadores, 2. Recuperación de saberes y prácticas ecológicas, 3. Promover en la comunidad de la facultad la cultura del ahorro de energía y el buen uso del agua, 4 Reducción de residuos de papelería, consumo de alimentos y tecnológicos y 5 Promover áreas verdes y áreas naturales protegidas”2015 pág 7,8)

Como se puede apreciar la Universidad Veracruzana cuenta con documentos normativos en apego a las políticas académicas y administrativas, los cuales son el fundamento para llevar a cabo las acciones referentes al tema que nos ocupa.

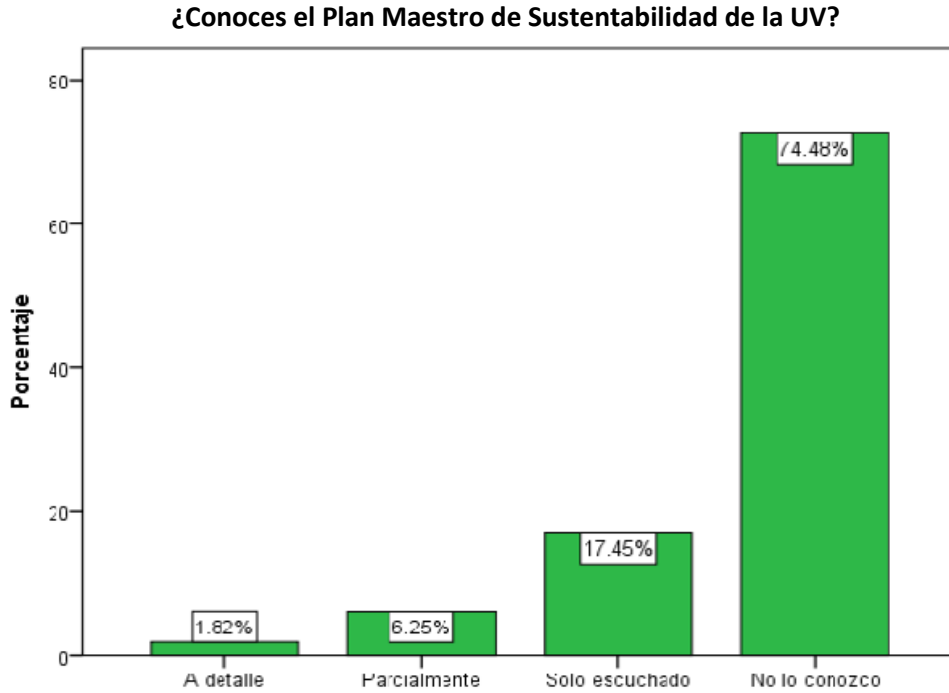
#### *Situación-Facultad de Pedagogía-escolarizado*

Es en este contexto que surge, la inquietud por parte del CA, de realizar la investigación titulada: Percepción de los estudiantes universitarios sobre sustentabilidad, donde se aplicó un instrumento, que en uno de sus apartados hace referencia al conocimiento de documentos oficiales que sustentan las acciones de sustentabilidad.

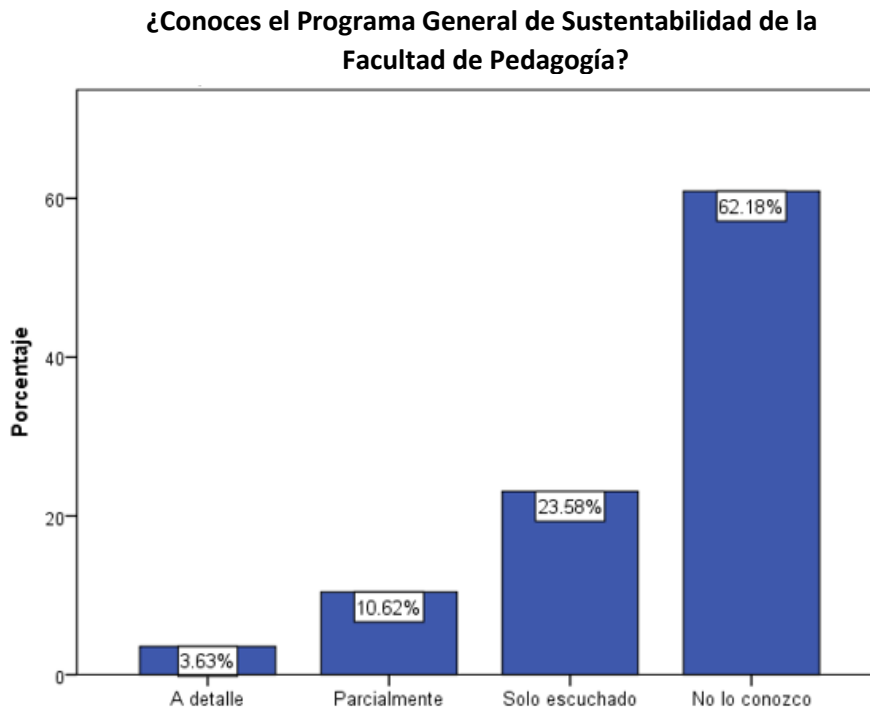


En la gráfica se puede ver reflejado que un 72.34% tiene poco conocimiento en relación con las políticas ambientales, un 24.62% de la muestra considera que nada, y solo un 3.05% conoce mucho.





La grafica representa la medida en la que se conoce el Plan Maestro de la UV, un 74.48% dice no conocerlo un 17.45% dice que solo ha escuchado de él, un 6.25% lo conoce parcialmente y solo el 1.82% lo conoce a detalle.



La grafica muestra que un 62.18% de la población no conoce el Programa General para la Sustentabilidad, el 23.58% solo lo ha escuchado, el 10.61% parcialmente, a diferencia del 3.63% que lo conoce a detalle.

## Comentarios finales.

### Conclusiones:

Con base al análisis de algunas de las preguntas del instrumento de la investigación “Percepción de los estudiantes universitarios sobre sustentabilidad. Caso de la Facultad de Pedagogía Región-Xalapa”, con respecto a las políticas académicas y administrativas que rigen la sustentabilidad en la Universidad Veracruzana y por ende en la Facultad de Pedagogía, se aprecia que hay desconocimiento sobre estos documentos oficiales.

Cabe mencionar que se han realizado acciones para dar conocer cada uno de estos documentos oficiales, los cuales se han trasversalizado en las experiencias educativas que conforman el plan de estudios, además de la realización de talleres, pláticas y proyectos, en lo resultados presentados se puede observar que estas acciones no han sido suficientes, lo que denota que no han tenido el impacto esperado, lo cual se hace evidente en este trabajo.

Es necesario buscar estrategias para difundir y concientizar a la comunidad estudiantil, las políticas para que se apropien de estas y las apliquen.

### Referencias

Facultad de Pedagogía UV 2015. Pladea. Plan de desarrollo de las entidades Académicas Obtenido de: <https://www.uv.mx/pedagogia/files/2017/03/Plan-de-Desarrollo-de-las-Entidades-Academicas-PLADEA-2014-2017.pdf>

Facultad de Pedagogía UV. (2016). Plan General de Sustentabilidad. Xalapa

Universidad Veracruzana. (2010) Plan Maestro de Sustentabilidad de la Universidad. Transformarnos para transformar

Universidad Veracruzana, (2008) Plan General de desarrollo 2025. Obtenido de: <https://www.uv.mx/transparencia/files/2012/10/PlanGeneraldeDesarrollo2025.pdf>

Universidad Veracruzana, Programa de trabajo estratégico 2013-2017 Obtenido de: <https://www.uv.mx/programa-trabajo/Programa-de-Trabajo-Estrategico-version-para-pantalla.pdf>

Universidad Veracruzana, Reglamento para la gestión de la sustentabilidad. Obtenido de: <https://www.uv.mx/legislacion/files/2015/12/Reglamento-para-la-Gestion-de-la-Sustentabilidad.pdf>

### Notas bibliográficas

**La Ma. Aura Guadalupe Valenzuela Orozco**, Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Pedagogía, de la Universidad Veracruzana, tiene Maestría en Educación, Titular del Cuerpo Académico Estudios de Complejidad y sustentabilidad e Innovación en la Docencia (CA ECSID 350 UV). Ha participado en diversos Congresos de nivel nacional e internacional, es Integrante de la Academia de Área de Conocimiento de Administración Educativa y del Área de Didáctica y Currículum.

**La Dra. Martha Elba Ruiz Libreros**, Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Pedagogía, de la Universidad Veracruzana, Doctorado en Educación, Coordinadora del Cuerpo Académico Estudios de Complejidad y Sustentabilidad e Innovación en la Docencia (CA ECSID 350 UV), ha participado como ponente en diversos Congresos de nivel nacional e internacional, así como coautora en capítulos de libros impreso y electrónico

**Mtra. María de los Ángeles Peña Hernández**, profesora de asignatura en la Facultad de Pedagogía, de la Universidad Veracruzana, colaboradora del Cuerpo Académico Estudios de Complejidad y sustentabilidad e Innovación en la Docencia (CA ECSID 350 UV), ha participado como ponente en diversos Congresos de nivel nacional e internacional, así como co-autora en capítulos de libros impreso y electrónico y funge como profesora en el nivel básico específicamente en secundarias técnicas

**La Ma. Rosa María Cabrera Jiménez** Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Pedagogía, de la Universidad Veracruzana, tiene Maestría en Psicoterapia Gestual por el Centro de Estudios e Investigación Gestálticos A.C colaboradora del Cuerpo Académico Estudios de Complejidad y sustentabilidad e Innovación en la Docencia (CA ECSID 350 UV), ponente en diversos eventos nacionales e internacionales, así como también así co-autora en capítulos de libros impreso y electrónico.

**La Dra. Ana Luz Delfín Linaldi** Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Pedagogía, de la Universidad Veracruzana, Doctorado en Educación. Titular del Programa General de Sustentabilidad en la Facultad de Pedagogía UV. Titular del Cuerpo Académico Estudios de Complejidad y Sustentabilidad e Innovación en la Docencia (CA ECSID 350 UV), integrante de la academia del Área de Educación Comunitaria y Orientación Educativa. Ponente en diversos eventos nacionales e internacionales y co-autora en capítulos de libros impreso y electrónico.

# TRABAJO COLABORATIVO DESDE LA ACADEMIA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE DE PRIMER SEMESTRE DE LA LICENCIATURA EN DISEÑO GRÁFICO EN LA UANL

M.A. Diana Raquel Vallines Solís<sup>1</sup> y M.C. María Bertha Rojas Galindo<sup>2</sup>

**Resumen**— La Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) a través de su modelo por competencias ha marcado la importancia en una pedagogía colaborativa, multidisciplinaria, pero sobre todo enfocada a que los estudiantes sean personas socialmente responsables de su entorno y su persona. El presente trabajo busca exponer el esfuerzo colegiado de siete maestros de la licenciatura de Diseño Gráfico que, por seis semestres consecutivos, a través de la Academia de primer semestre, han diseñado la construcción del Producto Integrador del Aprendizaje (PIA) que ha buscado no solo el empate de los contenidos de cada Unidad de Aprendizaje (UA) sino el desarrollo, desde el inicio de la formación académica profesional, de un estudiante consciente de su participación en el crecimiento de las competencias enfocadas en: contenidos, habilidades y actitudes.

**Palabras clave**— Proyecto multidisciplinario, Producto integrador, pedagogía colaborativa y academia.

## Introducción

Los conocimientos que se adquieren en cualquier formación académica no son, de ninguna manera aislados, ni menos para aplicarse de forma particular. Cualquier disciplina conlleva saberes, habilidades y actitudes que facilitan el desempeño de las actividades escolares y sobretodo profesionales. En la Licenciatura de Diseño Gráfico de la Facultad de Artes Visuales de la UANL, los docentes de las unidades de aprendizaje de primer semestre hemos trabajado de forma colaborativa para integrar los conocimientos que se imparten en cada una de estas, para que los alumnos apliquen y demuestren los saberes adquiridos en un solo producto integrador de aprendizaje.

Las unidades de aprendizaje correspondientes al Área Curricular Básica Profesional de primer semestre son siete: Historia del Arte y Diseño, Lenguaje Visual, Tendencias del Diseño, Técnicas de Representación Gráfica, Dibujo Proyectual y Laboratorio de Materiales; y la UA de Aplicación de Tecnologías de la Información que pertenece a Área General de Formación Universitaria. En cada unidad, los docentes imparten contenidos disciplinares a sus alumnos que al final del semestre los estudiantes trabajarán de forma integral dando como resultado un producto multidisciplinar, así lo refieren César Felipe Henao Villa y cols. (2017) “Los proyectos multidisciplinarios son aquellos en los cuales los investigadores representantes de diferentes campos contribuyen con métodos e ideas de sus respectivas disciplinas hacia el análisis de una pregunta de investigación en particular” (Rosenfield, 1992).

El trabajo colaborativo es definido como “la nominación general y neutral de múltiples personas que trabajan juntas para producir un producto o servicio” (Bannon et. al., 1991). “En el aprendizaje colaborativo el énfasis está en el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la construcción de conocimiento” (Bruffee, K, 1993), citado por Ambriz (2018). La búsqueda de establecer un PIA es lo que ha motivado el trabajo colaborativo reflejado en las reuniones de academia, concentrados en los programas analíticos y sus constantes actualizaciones, identificando el perfil de los alumnos y analizando las fortalezas y debilidades para prepararlos adecuadamente en su primer curso de su carrera con los conocimientos, habilidades y aptitudes que les permita continuar su formación académica.

Aunque al principio se tenía un objetivo general, que era el de crear un solo PIA para todas las UA de primer semestre, ahora y después de varias reuniones de trabajo colegiado, se han expuesto nuevos propósitos, que a continuación se mencionan con base en “Los cuatro pilares de la educación” de Jacques Delors:

- Aprender a conocer: Que el alumno conozca los conceptos, teorías, tendencias e instrumentos propios del diseño gráfico para que desarrolle habilidades de análisis, crítica y evaluación de las imágenes bi y tridimensionales, así como de multimedia, a fin de que pueda elaborar propuestas innovadoras.
- Aprender a hacer. Que el alumno ponga en práctica sus conocimientos teóricos demostrando con destreza e ingenio a través del ejercicio de prototipos que le permitan materializar sus ideas en productos de calidad.

<sup>1</sup> M.A. Diana Raquel Vallines Solís es Profesora de la Facultad de Artes Visuales en la Universidad Autónoma de Nuevo León, México [diana.vallinessl@uanl.edu.mx](mailto:diana.vallinessl@uanl.edu.mx)

<sup>2</sup> M.C. María Bertha Rojas Galindo es Profesora de la Facultad de Artes Visuales en la Universidad Autónoma de Nuevo León, México [maria.rojasgln@uanl.edu.mx](mailto:maria.rojasgln@uanl.edu.mx)

- Aprender a vivir juntos, aprender a vivir con los demás. Que el alumno aprenda a trabajar en equipo, demuestre valores de respeto, ética, responsabilidad, puntualidad, tolerancia y empatía hacia sus compañeros y maestros.
- Aprender a ser. Que el alumno se reconozca como una persona creativa, sensible a su entorno social, cultural y político, capaz de resolver problemas de forma autónoma a través de la investigación.

Bajo estos objetivos y madurando los conceptos que anteriormente se mencionan, es que el trabajo de la Academia de Primer Semestre busca consolidar sus esfuerzos en miras de un trabajo mejor fundamentado y que contribuya fuertemente al cumplimiento de las competencias del estudiante, formando no solo en contenidos o habilidades sino también en actitudes.

El trabajo colaborativo realizado por el grupo de docentes de primer semestre de la licenciatura de Diseño Gráfico, está fundamentado en los ejes rectores del Modelo Educativo de la UANL, que estructuran la educación centrada en el aprendizaje y basada en competencias lo que implica para los profesores diseñar nuevas maneras de planear el trabajo dentro y fuera del aula, en función del aprendizaje significativo; así como reestructurar los programas educativos para que el desarrollo de competencias pueda ser abordado de manera integral. En su eje operativo, realizar trabajo colegiado intra e interdependencias, que fomente el desarrollo de propuestas de flexibilización pertinentes; y la innovación académica dentro de su eje transversal, lo que representa “un cambio favorable e intencional en el proceso educativo, lo que involucra contenidos, métodos, prácticas y medios de comunicación; transforma la gestión de la docencia, la formación docente y la organización institucional, con el propósito de atender con calidad y pertinencia a la población estudiantil” (ANUIES, 2004 citado por UANL, 2008).

Como se menciona acerca de la importancia privilegiar el trabajo de equipo vemos que:

“El trabajo en equipo cobra gran importancia en el EEES. En primer lugar, como metodología que facilita la adquisición de competencias mediante procesos de trabajo activo y participativo. En segundo lugar, porque el trabajo en equipo es en la actualidad una de las habilidades más valoradas en los entornos profesionales. Aunque en la concepción y diseño de los nuevos grados se ha tenido muy en cuenta el logro de competencias directamente relacionadas con el futuro profesional del estudiante, a menudo los alumnos consideran cada materia como independiente de la formación previa y tienen grandes dificultades en reconocer su aplicación en el mundo actual”. (Prieto, *et.al.* 2011).

De acuerdo con Cruz García (2008), en su editorial *El papel de las academias en las instituciones educativas*, en donde afirma:

“Es innegable que, en todo proceso educativo, del nivel básico hasta la educación superior, el trabajo en equipo juega un papel determinante en la formación de los alumnos; y que la labor de los profesores requiere cada vez más del trabajo cooperativo, por lo que es de importancia vital el colegiar todas y cada una de las actividades que el personal desarrolla. De aquí que las academias se convierten en el espacio privilegiado para desarrollar tan importante y necesario trabajo colegiado”.

Se vio la oportunidad de valorar, evaluar y establecer las bases del trabajo colegiado que desde hace un par de años atrás se ha estado desarrollando. El interés radica en el trabajo colaborativo de los docentes involucrados en el proyecto del Producto Integrador de Aprendizaje que deberán realizar los alumnos de Primer Semestre organizados en equipos, lo que ha derivado en una serie de aspectos a considerar, tal como lo señala Jiménez González (2009): el objetivo es “promover una adecuada formación y un apropiado desempeño laboral a partir del intercambio de ideas y acciones de los miembros implicados en el proceso de gestión de la organización, lo que incluye la promoción de ideas, actividades formativas y propuestas de acción”.

El PIA es una estrategia de enseñanza más, “son procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos” (Mayer, 1984 y otros, citado por Díaz Barriga, *et.al.*, 2010), específicamente el AMP (aprendizaje mediante proyectos), el cual es considerado como orientado “a una actividad o producto concreto; es valioso como experiencia pedagógica porque permite el desarrollo o la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes (competencias) determinadas, que pertenecen a los programas específicos, donde se inserta la experiencia o que son de carácter curricular transversal”. (p.157)

Siguiendo a Díaz Barriga (2010), señala las características básicas del AMP para que los alumnos la realicen colaborativamente, buscando establecer el propósito del porqué del proyecto, ¿qué, porqué y para qué se quiere hacer?; documentación del tema a abordar y planificar el proyecto, ¿cómo hacer el proyecto?, ¿cuándo hacerlo?, ¿dónde se quiere hacer?, ¿qué recursos se necesitan?, realizar el proyecto, valoración de la experiencia a través de reflexiones y conclusiones y la publicación del proyecto.

### Descripción del Método

A continuación, se describen los aspectos que se han trabajado de forma colaborativa entre los miembros de la academia para la consolidación de la propuesta de una PIA para todas las UA de primer semestre.

### *Actualización de los programas analíticos de las unidades de aprendizaje.*

Ante la inquietud de algunos maestros de sensibilizarse con los estudiantes en los trabajos finales debido a que muchos de ellos externaban un alto estrés en el cierre del primer semestre ya fuera por la cantidad de trabajos, el alto costo de los materiales y la repetición de evidencias o del PIA, se buscó plantear un trabajo en conjunto que ayude a los estudiantes a reducir gastos e integrar los conocimientos en un sólo proyecto para varias UA del semestre, sin embargo, el primer acercamiento, aunque logra positivamente que los profesores coincidan en ciertos criterios, elaboración y fechas, obtiene como resultado final un producto que sigue manteniendo los contenidos y conceptos aislados, resuelve unos puntos pero los más sustanciales siguen quedando sin resolver. Estos primeros trabajos fueron realizados por iniciativa de los docentes quienes de manera poco colegiada nos organizamos y logramos llevar a cabo este ejercicio. Durante la primera retroalimentación informal se ve la necesidad de buscar una revisión más profunda de los programas ya que se percató que los contenidos no empatan entre sí, interrumpiendo muchas veces los avances entre algunas UA o propiciando que cada profesor buscara, a su manera, cubrir las necesidades del programa invadiendo contenidos que no correspondían a su UA y provocando así confusión en algunos estudiantes.

Otro aspecto que lleva a la reflexión es que los diferentes programas refuercen los elementos dados el modelo educativo institucional que plantea por competencias que no sólo se privilegie los contenidos sino también las habilidades, o viceversa pero también tomar más en cuenta las actitudes, este último casi sin considerar por muchos en los proyectos finales. Así mismo el modelo educativo entrelaza en las UA la teoría y la práctica, o sea que en el aula ya no se puede tener la separación de materias teóricas o prácticas, sino que éstas se deberán de equilibrar más en cada UA.

Bajo estos elementos se plantea el acercamiento para empezar a revisar los PIA y promover uno en común. Actualmente se cuentan ya con seis semestres de trabajo colegiado y, como resultado de varias reuniones mejor sistematizadas, se vio la necesidad de empezar primero por revisar contenidos de los Programas Analíticos (PA) para que estos sean el eje rector del proyecto final, empatando contenidos, evidencias, habilidades y reforzando elementos actitudinales. Actualmente se cuenta ya con los PA actualizados al 100% de las seis UA que participan en dicho proyecto.

### *Roles y funciones de los docentes para el éxito del PIA.*

Dentro del trabajo colaborativo el papel del docente es muy importante para que los estudiantes logren alcanzar un buen desarrollo del proyecto o problema. Durante los seis semestres de trabajos compartidos, se presentaron diferentes situaciones negativas donde los estudiantes o no terminaban el proyecto o presentaban un trabajo limitado. Se presentaron situaciones típicas como la falta de organización, los problemas personales entre integrantes del equipo, falta de planeación, falta de liderazgo o problemas con dos líderes en el equipo, entre otras dificultades. Los docentes acordamos tener criterios que privilegiaran y reforzaran el trabajo en conjunto, ya que estamos convencidos de que el aprendizaje que se quiere alcanzar se logrará a través de este tipo de trabajo. El rol de cada estudiante, los criterios de evaluación, los contenidos y la dinámica que se proponían cada semestre se iban corrigiendo para acentuar el trabajo en equipo, pero sobre todo para que los docentes nos involucráramos activamente en el proceso de planeación con cada equipo y así ir monitoreando el desarrollo del proyecto y de los estudiantes. Por todo lo anterior se agregaron a las rúbricas de evaluación elementos de convivencia sociomoral para que los estudiantes visualizaran desde el inicio que las competencias a evaluar no solo radicaban en lo instrumental o conceptual, sino que fueran concibiendo el trabajo en equipo como una necesidad relacionada con la práctica profesional que nos compete, el Diseño Gráfico.

Para la evaluación del PIA los docentes participantes fuimos modificando tanto los criterios como las formas de llevarla a cabo. En la cuarta y quinta versión, se fortaleció la evaluación en conjunto, los criterios de cada UA y del proyecto se discutieron en cada uno de los equipos formados, teniendo en promedio 36 equipos de tres o cuatro integrantes cada uno. A pesar de que las evaluaciones cada vez tenían mayor estructura, todavía se presentaban diferencias entre los docentes al momento de promediar en cada una de las UA. Por lo anterior en la sexta versión se ve la necesidad de unificar estos promedios y que sean las evidencias particulares las que marquen la diferencia en el promedio personal de cada estudiante.

Dentro de nuestro rol como docentes asignados a una UA, nuestra función hacia los alumnos es ser facilitadores del aprendizaje, fomentar y motivar el desarrollo del pensamiento crítico, supervisar el proceso de aprendizaje, fomentar un ambiente propicio de trabajo colaborativo por medio del desarrollo sociomoral respaldados por la realización de reglas claras de convivencia y trabajo que tomen en cuenta las consecuencias de incumplir con alguna de ellas, reforzando los enunciados en el Modelo Académico de la UANL.

Además, como miembros de la academia de primer semestre nuestra responsabilidad va en función de: asistir a las reuniones de la academia, respetar las decisiones tomadas en consenso, participar activamente en el trabajo colegiado,

dar y recibir retroalimentación a los compañeros de trabajo, practicar los valores de tolerancia y respeto, por último, conocer los contenidos de las otras UA.

#### *La gestión académica-administrativa.*

Al iniciar los trabajos la estrategia pedagógica del PIA evidenció los problemas que aquejan a ciertos programas académicos es decir, no tenía presencia institucional y carecía de apoyos logísticos y económicos por lo que enfrentarnos a la gestión académica-administrativa derivó en algunos problemas ya que no era sencillo conseguir que otros departamentos de la institución facilitaran el desarrollo del proyecto mediante la práctica de sus propios procesos y aunado a los diferentes problemas en la logística del proyecto hicieron que no terminara de concretarse lo que se buscaba. Derivado de esta “no gestión”, nos enfrentamos con la problemática de no poder supervisar el desarrollo del trabajo debido a que los estudiantes, sobretodo en las primeras etapas, buscaban un lugar distinto a la facultad por no tener asignado un lugar para llevar a cabo el proyecto, y si lo tenían, no era el lugar adecuado para trabajar por las implicaciones del material utilizado. Otros problemas a los que nos enfrentamos, era que no contaban con lugares para almacenaje de sus proyectos, no lográbamos gestionar la ayuda adecuada de otros departamentos para tener listos los trabajos, el espacio para exponer los mismos no era adecuado, los trabajos no eran recogidos por los alumnos posterior a la presentación y a la evaluación. No teníamos un seguimiento estructurado lo que nos llevó a no poder gestionar adecuadamente resultando en que los estudiantes no redondearan el planteamiento del proyecto.

La gestión del proceso tuvo varias etapas, en el primer acercamiento la organización y logística fueron irregulares debido a la falta de un líder o administrador de proyecto que fuera monitor en todo el proceso. En el segundo ejercicio la dependencia tuvo cambio administrativo y fue la Coordinación de Diseño Gráfico la que ahora iba a liderar el proceso. Este nuevo ejercicio al provenir externamente al cuerpo colegiado y propuesto desde la coordinación, no deja satisfechos a los docentes en el planteamiento del PIA y su justificación lo que provocó que el proyecto cayera en la desorganización y se presentaran ciertos problemas como: que los estudiantes hicieran un mayor gasto económico, no hubiera uniformidad en los productos finales, evidenciado en algunos casos la diferencia en los materiales utilizados, pero sobretodo el concepto que definía al proyecto no correspondía para un primer semestre. Cabe reconocer que lo más positivo de ese semestre fue que al integrarse la Coordinación de Diseño los trabajos empezaron a formalizarse y los compromisos por parte de los docentes, ahora ya con las siete UA que conforman la malla de primer semestre y enmarcada por el Área Curricular de Formación Básica Profesional (ACFBP) del Plan de Estudios (PE) de Diseño Gráfico, avanzara formal e institucionalmente.

A partir de este segundo semestre los trabajos académicos tanto de planeación del PIA como de la revisión de los PA, se incrementó la guía, confrontación y corrección por los docentes aumentando el compromiso en la elaboración de un PIA mejor orientado con el área curricular.

Con la reestructuración de los Coordinadores de carrera en el cuarto semestre del proyecto se discute el aspecto epistemológico del Diseño, el propósito del ACFBP en las competencias específicas del PE y la revisión colegiada de los PA, sumando también los apoyos administrativos consiguiendo que la gestión fluyera más fácilmente. Los últimos tres semestres se plantean un PIA con los elementos básicos de la formación disciplinar y se está más cerca de un proyecto desde la academia con un involucramiento de los docentes más consistente.

#### *La vinculación con la comunidad estudiantil y la sociedad en general.*

Aunque las seis planeaciones del proyecto terminan con una exposición, fue hasta la quinta versión que se toma la decisión de hacer una selección de los trabajos que podrán ser expuestos, buscando que sean una muestra formal para los demás estudiantes y visitantes de la dependencia. Comúnmente durante el final del período académico se tienen visitas de los futuros estudiantes y sus familias, este tipo de trabajos crean una idea más clara de lo que se hace en la facultad.

### **Comentarios Finales**

Es notoria la evolución que se ha tenido con respectos a los proyectos, en cuanto a resultado de calidad se refiere. Haciendo una retrospectiva, el primer proyecto elaborado fue un display o exhibidor donde se exponían los PIAs de las otras UA, posteriormente la Coordinación de carrera le da nombre propio al proyecto titulándolo Quimera, concepto que por su complejidad más que acercarnos nos distanciaba, sobre todo a los alumnos. La tercera edición no resulta mejor que la primera, de tal manera que la reflexión nos lleva a replantear los objetivos y proponer nuevos lineamientos de conceptualización y construcción acorde a la profesión del diseñador gráfico y en esta ocasión la propuesta fue una móvil con opción a aplicarse sobre pared, piso o de manera colgante, dando mejores resultados visuales y operativos en la mayoría de los equipos. En la última versión del PIA de primer semestre el proyecto fue un mural o vitral, según al sorteo de equipo, con mayores satisfacciones que desagradados, por lo que en el actual periodo escolar hemos tomado la decisión de continuar con dicho proyecto atendiendo los puntos débiles en su

planeación y proyección. No podemos hablar de una conclusión sino de una constante progresión, nada es definitivo, sino todo lo contrario, nuestra labor como docentes es el trabajo dinámico acorde a las necesidades y demandas requeridas para que nuestros estudiantes obtengan una formación académica con el perfil deseado y se desempeñen con acierto en su profesión.

A la fecha, podemos concluir que el trabajo colaborativo en academia, nos ha brindado logros satisfactorios como: la actualización de los programas analíticos de las unidades de aprendizaje, considerado como uno de los logros más significativos del trabajo en conjunto ya que no se contaba con una revisión colegiada ni actualizada a la par de los diferentes programas del primer semestre y que estuvieran en comunión directa con lo planteado en el Plan de estudios según el Modelo Educativo de la UANL, ahora después de varios semestres se ha logrado la actualización semestral de los mismos.

Formalidad y reconocimiento ante la comunidad académica de la facultad, los trabajos que se presentan como evaluación final han sido expuestos para que la comunidad estudiantil vea los diferentes trabajos, sin embargo se ha realizado una selección de los mejores trabajos para que tanto contenidos como técnicas sean reconocidas y bajo criterios de calidad, lo que ha dado en la comunidad un lugar dentro de las actividades finales de cada semestre. Otro punto que se ha logrado por parte de estos trabajos ha sido el conocimiento de los saberes impartidos en las demás UA; creemos que esto ha sido también un elemento importante a resaltar ya que la complementación vertical de los contenidos por semestre es fundamental para que los chicos que van iniciando sus estudios vayan relacionando los contenidos y no se vean como islas independientes de formación. Así mismo se ha alcanzado un mejor resultado de los PIA por parte de los estudiantes, logrando una integración de los contenidos aplicados al trabajo final.

Mayor integración, compatibilidad y comunicación entre los miembros de la academia, han sido otros de los logros alcanzados por parte de los integrantes del equipo de docentes que se ve reflejado en mejoras dentro de la planeación, organización, desarrollo y evaluación de PIA.

De igual manera, reconocemos que existen áreas de oportunidad que mejorar como: establecer dentro de cada unidad de aprendizaje la definición concreta del PIA como proyecto inter y multidisciplinar a realizar al final del semestre; comunicación clara, precisa y oportuna hacia los alumnos a fin de evitar confusiones sobre los PIA. Elaborar un manual de procedimientos o instructivo que sirva para los futuros docentes que se integren a la academia, así como trabajar más en el concepto de forma-función del diseño gráfico en el PIA.

Gestionar apoyos de espacios físicos dentro o fuera de la institución para la exposición de los PIA seleccionados y la toma de acuerdos sobre el sistema de evaluación de los PIA y evitar inconformidades entre los estudiantes por la calificación obtenida.

### *Referencias bibliográficas*

- Ambriz Arizpe, Niché Itzel. El uso de secuencias didácticas basadas en el trabajo colaborativo para elevar el desempeño en la segunda lengua inglés en el primer grado bloque III. Reporte final de estadía. Universidad Tecnológica, Abril 2018.
- Cruz García, Rolando. El papel de las academias en las instituciones educativas. Editorial El Siglo de Torreón. 2008. Recuperado de: <https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/331945.el-papel-de-las-academias-en-las-instituciones-educativas.html>
- Delors, Jacques (1994). "Los cuatro pilares de la educación", en La Educación encierra un tesoro. México: El Correo de la UNESCO, pp. 91-103. Recuperado de: <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/PPP-DC-Delors-Los-cuatro-pilares.pdf>
- Díaz Barriga, Frida; Hernández Rojas, Gerardo. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. Tercera Edición. Ed. McGraw Hill, México, 2010.
- Hena Villa, César Felipe, García Arango, David Alberto, Aguirre Mesa, Elkin Darío, González García, Arturo, Bracho Aconcha, Rosa, Solorzano Movilla, Jose Gregorio, Arboleda Lopez, Adriana Patricia, Multidisciplinariedad, interdisciplinariedad y transdisciplinariedad en la formación para la investigación en ingeniería. Revista Lasallista de Investigación [en línea] 2017, 14 (Enero-Junio) : [Fecha de consulta: 20 de junio de 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69551301017>> ISSN 1794-4449
- Jiménez González, Kenneth. PROPUESTA ESTRATÉGICA Y METODOLÓGICA PARA LA GESTIÓN EN EL TRABAJO COLABORATIVO. Educación, vol. 33, núm. 2, 2009, pp. 95-107. Universidad de Costa Rica San Pedro, Montes de Oca, Costa Rica. Consultado de: <http://www.redalyc.org/pdf/440/44012058007.pdf>
- Prieto Calvo, Cristina; Rodríguez Puebla, Concepción; Hernández Encina, Ascensión; Queiruga Dios, Araceli. Experiencias docentes de trabajo colaborativo en distintas áreas de ciencias. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, vol. 12, núm. 4, 2011, pp. 133-146 Universidad de Salamanca, Salamanca, España. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/2010/201022649009.pdf>
- Universidad Autónoma de Nuevo León (2008). Modelo Educativo de la UANL. Honorable Consejo Universitario. México: Autor.
- Universidad Autónoma de Nuevo León (2011). Modelo Académico de la UANL. Honorable Consejo Universitario. México: Autor.

### **Notas Biográficas**

**M.A. Diana Raquel Vallines Solís** es Profesora en la Universidad Autónoma de Nuevo León con Maestría en Artes, por la Facultad de Artes Visuales UANL, Perfil PRODEP 2018-2021. Miembro del CA Arte y Visualidad UANL-CA-360/2017-2020. Titular de la UA de Historia del Arte y el Diseño. Miembro de la Academia de Primer Semestre. Actualmente en realización de la tesis del Doctorado en Artes y Humanidades por el CICAHM.

**M.C. María Berta Rojas Galindo** es Profesora en la Universidad Autónoma de Nuevo León con Maestría en Ciencias de la Comunicación con acentuación en Nuevas Tecnologías, en la Facultad de Ciencias de la Comunicación en 2014, Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Artes Visuales UANL. Perfil PRODEP 2016-2019. Titular del Cuerpo Colegiado de Producción Titular de la UA Laboratorio de Materiales y Miembro de la Academia de Primer Semestre.



# NUEVOS RETOS DEL CONTADOR ANTE EL CFDI

Ivvon Vargas Benítez<sup>1</sup>, Yuritzi Yomalli García Ramiro<sup>2</sup>,  
Anahí Tatiana Gamboa Martínez<sup>3</sup> y Dr. en Ed. Lucio Navarro Sánchez<sup>4</sup>

**Resumen**— Desde hace mucho tiempo, ha existido un paradigma de la labor del profesional contable, por lo que es necesario acabar con esas premisas acerca del quehacer de la misma, ya que el contador es capaz de formular ideas, estrategias, beneficios y tomar buenas decisiones con el análisis e interpretación de sus resultados, a través de informes. Por lo que es de suma importancia que el contador este a la vanguardia y busque diferentes técnicas y estrategias para cumplir con las obligaciones de las entidades o contribuyentes como el medio para llegar al conocimiento y adopción de las mejores prácticas contables, fiscales y financieras. Cabe destacar que a partir del 2014, el SAT ha realizado diversos cambios en la emisión de CFDI, ha modificado y/o agregado normas y reglas y por ende, desaparecen algunas declaraciones como la DIM. Ante este panorama, el contador debe mantener una postura de actualización profesional constante.

**Palabras clave**— CFDI, fiscalización, normas.

## Introducción

Actualmente existe una alta demanda de los profesionales del área, por las numerosas modificaciones contables y tributarias que ha tenido el país, considerando que uno de los roles más importantes del contador es intervenir en la toma de decisiones, para ayudar a las empresas a ser competitivas en el mercado. Por ello las empresas buscan a los mejores profesionales que desempeñen cargos primordiales para un mejor desarrollo y crecimiento.

De acuerdo con Cervantes, refiere que un contador, “es el profesional con los conocimientos técnicos, suficientes para estructurar un sistema de procesamiento de operaciones que le permita proporcionar información financiera, confiable y oportuna” (Cervantes, 2014). Además, el contador va más allá de sus funciones cotidianas, enfocándose al análisis de los resultados para la correcta toma de decisiones que permitan a las empresas generar valor financiero.

Aunque para muchos profesionales del área, una capacitación fiscal, puede resultar tediosa, en los últimos años es indispensable para dar cumplimiento a las obligaciones de los contribuyentes, de tal manera que el contador tiene la obligación de no quedarse con conocimientos obsoletos en el área contable, fiscal y financiera, conocer y utilizar las nuevas tendencias de la tecnología ya que para ejercer su labor es una herramienta indispensable.

## Descripción del Método

El presente estudio es de tipo descriptivo ya que se enuncian algunas características del Comprobante Fiscal Digital (CFDI); los diferentes catálogos, usos, métodos y formas de pago. Asimismo la investigación se apoyó del método analítico que permitió identificar los componentes del CFDI y su relación con el profesional contable, estableciendo las repercusiones que conllevan a omitir algunos de los requisitos fiscales. Además para fundamentar el estudio se revisó la literatura especializada en el CFDI, contaduría, reglas, estándares, Resolución Miscelánea Fiscal, Anexo 20, Código Fiscal de la Federación (CFF), entre otros.

### *Comprobante Fiscal Digital por Internet (CFDI)*

El Servicio de Administración Tributaria (SAT) señala que “los comprobantes fiscales deben emitirse por los actos o actividades que se realicen, por los ingresos que se perciban o por las retenciones de contribuciones que efectúen los contribuyentes ya sean personas físicas o morales”. (Servicio de Administración Tributaria, 2018)

<sup>1</sup> Ivvon Vargas Benítez es alumna del séptimo periodo de la Lic. en Contaduría además de ser Lic. en Psicología ambos en el Centro Universitario Zumpango perteneciente a la Universidad Autónoma del Estado de México. [ivvon\\_vargas@yahoo.com.mx](mailto:ivvon_vargas@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup> Yuritzi Yomalli García Ramiro es alumna del séptimo periodo de la Lic. en Contaduría en el Centro Universitario Zumpango perteneciente a la Universidad Autónoma del Estado de México [lc\\_yuritzi@hotmail.com](mailto:lc_yuritzi@hotmail.com)

<sup>3</sup> Anahí Tatiana Gamboa Martínez es alumna del séptimo periodo de la Lic. en Contaduría en el Centro Universitario Zumpango perteneciente a la Universidad Autónoma del Estado de México. [anahitgambmtz@gmail.com](mailto:anahitgambmtz@gmail.com)

<sup>4</sup> Dr. en Ed. Lucio Navarro Sánchez [lucionavarro.75@hotmail.com](mailto:lucionavarro.75@hotmail.com) es profesor, investigador y tutor académico en el Centro Universitario en el Centro Universitario Zumpango perteneciente a la Universidad Autónoma del Estado de México

Desde 2014 la reforma fiscal ha traído constantes modificaciones fiscales, principalmente por el uso de la tecnología para la emisión de los comprobantes y por ende aspectos contables y fiscales, reestructurando el Código Fiscal de la Federación y su Reglamento, las diferentes reglas de la Resolución Miscelánea Fiscal y el Anexo 20 y 24. Desde 2017, busca unificar, homologar a los diferentes giros empresariales, implementado una codificación con una serie de catálogos como por ejemplo: el de productos, unidades, métodos y formas de pago. Y de esta manera el SAT estipula que la factura electrónica, es obligatoria para todos los contribuyentes dejando atrás a las imprentas.

**Figura I.** Evolución de los comprobantes fiscales



Fuente: Elaboración propia, información extraída de <https://blog.mproerp.com/la-factura-electronica-y-su-evolucion-en-mexico/>. Consultado el día 21 de septiembre 2018.

Varios autores, coinciden que este tipo de comprobante utiliza estándares normados por el SAT y se constituye como documento digital en formato XML con 4 características esenciales:

- ✓ **Integridad:** La información no puede manipularse ni modificarse sin que se detecte.
- ✓ **Autenticidad:** La identidad del emisor del comprobante puede verificarse a través de su Certificado de Sello Digital (CSD).
- ✓ **Único:** Cada CFDI lleva registrado un identificador único otorgado por un PAC (Proveedor Autorizado de Certificación), que lo convierte en único ante su destinatario y ante el SAT.
- ✓ **Verificable:** La persona que emite un CFDI no podrá negar haberlo hecho.

Destacando que existen 5 tipos de CFDI: 1) *Comprobante de Ingreso:* Se emite por los ingresos que obtiene el contribuyente. 2) *Comprobante de Egreso:* Amparan las devoluciones, descuentos y bonificaciones para efectos de deducibilidad y también se realiza para identificar anticipos. 3) *Comprobante de Traslado:* Sirven para acreditar la propiedad de las mercancías durante el traslado. 4) *Comprobante de Recepción de Pagos:* Se incorpora el complemento para recepción de pagos, el cual debe emitirse para la deducibilidad de ventas, gastos y compras adquiridas en parcialidades o diferidas. 5) *Comprobante de Nómina:* Se emite por los conceptos de remuneraciones de sueldos, salarios y asimilados.

*Problemática a la que se enfrenta el contribuyente y el contador.*

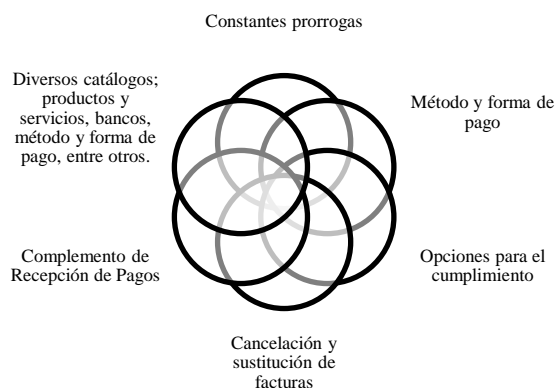
En México, durante los últimos 4 años, tanto los contribuyentes como los profesionales del área, se han enfrentado a los constantes cambios que ha estipulado la autoridad fiscal para el cumplimiento de los requisitos de deducibilidad de sus comprobantes, llevándolos a una serie de problemáticas tanto al contador como el contribuyente.

### Contribuyente

Con los constantes cambios que realiza el SAT de la facturación electrónica, obliga tanto al contribuyente como al contador estar a la vanguardia en todos los procesos que exige la autoridad para el cumplimiento de sus obligaciones. Sin embargo, los cambios que se realizan surgen con el objetivo de homologar a los diferentes sectores y que esto les permita tener un mayor control de los ingresos percibidos de personas físicas o morales.

Algunas de las problemáticas que se enfrentan los contribuyentes y sus contadores son las siguientes (Milenio, 2018)

**Figura II.** Problemas del contribuyente ante los cambios del CFDI



Fuente: Elaboración propia, información extraída de <http://www.milenio.com/negocios/contribuyentes-enfrentan-problemas-facturacion-3-3>. Consultado el día 24 de Septiembre de 2018.

Como lo muestra en la Figura II, esas son algunas de las problemáticas que se enfrentaron los contribuyentes ante el nuevo esquema de facturación, generando así confusiones, como por ejemplo el “¿qué código debería de llevar un producto de tlapalería, de una tiendita, ¿porque tengo que realizar el complemento de pago?, ¿qué código debería de llevar el complemento o aspectos de la nómina?”

En relación con el catálogo de productos y servicios existe la problemática, porque el SAT tiene registradas 53 mil claves, de las cuales él debe seleccionar la más cercana al producto que está ofertando, sin embargo no deberá cometer el error de colocarle una clave que no tiene una relación con cierto producto y/o servicio, ya que si se revisa por parte de la autoridad este tendría una multa por el error de la clave. Aunado a ello el SAT ofrece un código para “productos que no existen en el catálogo”, sin embargo, el abusar de este código también generaría problemas.

Otro catálogo con el cual se manifestaron confusiones fue el método y forma de pago, al inicio de este diseño de facturación, por parte de la autoridad existió confusión al utilizar los términos con este apartado y por ende los contribuyentes no sabían diferenciar uno del otro. El método de pago, es la descripción de cómo se pagara la factura ya sea en PUE (pago en una sola exhibición) o PPD (Pago en parcialidades o diferido), mientras que forma de pago es cómo se va a pagar la factura, en el catálogo del SAT hace mención a algunas como: 01 Efectivo, 02 Cheque nominativo, 03 Transferencia electrónica de fondos, 04 Tarjeta de crédito, etc. Y en el caso en que no se tenga claro de qué manera pagará el cliente tendrá la opción de 99 que es por definir. (Mendoza, 2017)

Además, la generación de los complementos de recepción de pago crea un gasto extra para el contribuyente igualmente una excesiva carga administrativa, pues la mayoría de los contribuyentes al realizar sus compras o gastos optan por un pago diferido o en parcialidades, obligándolos a emitir ese comprobante. Sin embargo días pasados, el SAT a través de una versión anticipada de la Resolución Miscelánea Fiscal publicada en 17 de Septiembre informo que existe la facilidad de colocar como método de pago “PUE”, si es que el pago se realiza antes del 17 del mes inmediato del que se realiza la transacción, es decir que los contribuyentes pueden optar por realizar sus CFDI's con PUE. Aparte de que la autoridad, quizás por falta de tecnología o sistemas informáticos, estuvo aplazando la obligación de emitir este comprobante desde el año pasado, con su publicación existe una regresión.

Con la cancelación de CFDI ahora el contribuyente no podrá cancelar facturas sin un porqué mucho menos sin la autorización de los clientes, se consideraba que para disminuir su pago de ISR anualmente los contribuyentes abusaban de cancelar facturas a finales de año, todo esto cambia con la modificación que la autoridad realizó de que será necesario notificar al receptor que se cancelará por motivos como:

- Error de datos fiscales
- Factura no pagada
- Mal manejo de los conceptos o partidas.
- No se respetaron las condiciones comerciales.
- Inconsistencia en los importes.
- No se agregaron nuevas disposiciones (método de pago por ejemplo).

La única forma que se podrá realizar la cancelación será por medio del buzón tributario dentro de 72 horas siguientes a partir de la recepción de la solicitud de cancelación (Sáldivar, 2018).

Por tal motivo los contribuyentes les solicitan a sus contadores que les ayuden para poder entender el nuevo esquema de la facturación, ya que para ellos los honorarios que pagan deberían ser suficientes para que les den la asesoría.

### *Contador*

Francamente ante la implementación de este nuevo formato, sigue siendo una verdadera dificultad en algunos casos tanto para el contribuyente como para el contador, pues con el paso del tiempo siguen surgiendo problemas, entre los más comunes se encuentran los siguientes.

1.- *Confusión en la realización del CFDI* ya que cuando inicia la emisión de los CFDI existía un error tanto del contribuyente como de la misma autoridad, en el método y forma de pago. Cuando el SAT establece que es un requisito necesario para la emisión de CFDI en la regla lo menciona como método cuando era la forma de pago, generando la confusión al momento de emitirlo.

2.- *Desorden de cancelaciones:* Aunque la acreditación del receptor para la cancelación del CFDI, anteriormente fue implementada, aun así hay casos en los que obligatoriamente se necesita autorización, que dependiendo tipo del CFDI, cantidad y días transcurridos a la fecha de timbrado, se determinará si puede o no ser autorizada, pues algunas empresas exceden de la cancelación de facturas para reducir sus ingresos ante el fisco y así pagar menos impuestos.

3.- *Retraso de devoluciones* Esto particularmente es un problema para empresas que continuamente presentan errores al instante de generar su CFDI, lo cual puede provocar retrasos en sus devoluciones de saldos a favor de impuestos e incluso en casos extremos podrían ser acreedores a una sanción por parte del Sistema de Administración Tributaria.

4.- *Confusión de CFDI relacionados* Cabe mencionar que este tipo de CFDI, son aquellos que indican la relación con otro CFDI anteriormente emitido. Se presenta como consecuencia de la infinidad de prórrogas y correcciones.

5.- *Errores en el catálogo* Existen muchas actividades sin número asignado en el catálogo de productos y servicios, lo cual ocasiona obstáculos al momento de generar los comprobantes y en algunos casos que el receptor de CFDI no logre deducción de gastos.

6.- *Fundamento legal* La implementación de diversos cambios por parte del Sistema de Administración Tributaria, afecta directamente pues la insuficiencia de fundamento legal, no es claro y preciso.

### *Desafíos del profesional contable*

Actualmente existe una alta demanda del profesional contable, por las constantes modificaciones y a su vez confusiones por parte de los contribuyentes, que está ocasionando la autoridad en la emisión de los comprobantes

fiscales, con aplazamientos de las prórrogas y datos que enuncia opcionales, además del caos ocasionado por el papeleo para hacer deducible una venta, gasto o compra.

Asimismo, ser contador no sólo es arrastrar el lápiz como coloquialmente se dice o aplicar operaciones aritméticas para cuadrar un estado financiero, sino su labor va más allá, hoy en día, se exige la capacitación del contador porque además de estar a la vanguardia le permite desempeñarse de la mejor manera, evitando poner el riesgo de su cliente y al mismo tiempo de su profesión. Sin embargo, para que el contador adquiriera esa capacitación requiere de:

- Cursos para CFDI 3.3
- Curso de nomina
- Cursos de complemento de pago
- Talleres de contabilidad electrónica
- Facturación sobre anticipos y depósitos en garantía

Igualmente es importante señalar, que no solo en cuanto conocimientos legales debe de estar a la vanguardia, sino a todo lo que se está requiriendo para el cumplimiento de sus obligaciones, como por ejemplo, una capacitación para utilizar la tecnología, en específico el software contable, e incluso el saber utilizar herramientas básicas de una computadora.

Sin dejar atrás la importancia del código de ética del actuar del contador, porque si bien es cierto el CFDI es el principal elemento que surge para pagar impuestos, de acuerdo a los ingresos y egresos debidamente facturados, que a su vez, esas cifras son incluidas en los estados financieros. Es decir, si los CFDI's están mal generados las cifras contenidas en cálculos de impuestos no sería la correcta, a lo que el fisco lo estipularía como evasión de impuestos, poniendo en riesgo su cédula profesional y hasta la misma empresa; además de generarle accesorios por la mala práctica o quizás castigos punibles.

### **Comentarios Finales**

El SAT con esta nueva estructura se plantea, básicamente tres objetivos, incrementar la calidad de la información que se obtiene en la emisión de la factura, eliminar malas prácticas y transformar la interacción del contribuyente y autoridad, para que la información no presente errores y por lo tanto disminuya la evasión de impuestos.

El contribuyente lo que desea es que la autoridad no realice tantos cambios para poder cumplir en tiempo y forma con sus obligaciones, y que tenga una asesoría por parte de la autoridad para que si no cuenta con un profesional del área contable ellos puedan apoyarlo y no sufra errores a la hora de emitir sus CFDI.

Después de analizar las dificultades a las que se enfrentan el contador ante estas modificaciones en la contabilidad mexicana se puede determinar que actualmente no es una labor profesional tan fácil como muchos lo creen, tal es el caso que hubo varios contribuyentes que optaron por realizar sus declaraciones, enfatizando que uno de los factores que los motivo fue el eslogan tan pronunciado de la autoridad "abre, revisa y envía", sin embargo al observar que sus impuestos resultaban muy elevados o por tecnicismos del desglose de la información tuvieron que buscar los servicios del contador.

Finalmente tanto la autoridad como el contribuyente no deben desvalorizar al profesional del área, ya que obligatoriamente se necesitan capacitaciones, conocimientos e interpretación de ley para una buena práctica fiscal-contable.

## Referencias

- Cervantes. (14 de 05 de 2014). *Contador Contado. Por una cultura sana en finanzas*. Obtenido de <https://contadorcontado.com/2014/05/19/ques-la-contabilidad-y-las-funciones-del-contador/>
- Mendoza, A. (14 de 11 de 2017). *Admingest*. Obtenido de <https://www.admingest.com/blog/2017/11/14/forma-de-pago-y-metodo-de-pago-en-version-3-3/>
- Milenio. (12 de 03 de 2018). *Milenio*. Obtenido de <http://www.milenio.com/negocios/contribuyentes-enfrentan-problemas-facturacion-3-3>
- Sáldivar, B. (04 de 07 de 2018). *El Economista*. Obtenido de <https://www.economista.com.mx/economia/SAT-da-prorroga-para-cancelacion-de-facturas-20180704-0089.html>
- Servicio de Administración Tributaria. (2018). *Anexo 20 Guía de llenado de los CFDI*. Obtenido de [http://m.sat.gob.mx/informacion\\_fiscal/factura\\_electronica/Documents/doc\\_historicos\\_Anexo20/GuiaAnexo20DPA\\_07082017.pdf](http://m.sat.gob.mx/informacion_fiscal/factura_electronica/Documents/doc_historicos_Anexo20/GuiaAnexo20DPA_07082017.pdf)

## Notas Biográficas

La C. **Ivovon Vargas Benítez**, actualmente estudia el Séptimo Semestre de la Licenciatura en Contaduría en el Centro Universitario UAEM Zumpango. También estudió la Licenciatura en Psicología (Generación 2008-2013) en el mismo Centro Universitario. Actualmente trabaja como auxiliar contable en el Despacho Contable Karla y Asociados, S.C. Está inscrita con la calidad de Socio-estudiante en el Colegio de Contadores Públicos de México. Participó en el Panel de Opinión de la Reforma Laboral, organizado dentro de la institución.

La C. **Yuritz Yomalli García Ramiro** actualmente estudia el Séptimo Semestre de la Licenciatura en Contaduría en el Centro Universitario UAEM Zumpango.

La C. **Anahí Tatiana Gamboa Martínez** actualmente estudia el Séptimo Semestre de la Licenciatura en Contaduría en el Centro Universitario de Zumpango perteneciente a la Universidad Autónoma del Estado de México. Actualmente trabaja como auxiliar contable en el Despacho Contable Consultores Vicenteño y Asociados, S.C. Participo en los Foros de Participación Universitaria, en la mesa temática retribución a la sociedad para formular el Plan Rector de Desarrollo Institucional 2017- 2021 organizado por la Universidad Autónoma del Estado de México.

Dr. en Ed. **Lucio Navarro Sánchez**. Doctor en Educación por la Universidad Abierta de Tlaxcala. Maestro en Ciencias con especialidad en Administración de Negocios por el Instituto Politécnico Nacional. Se desempeña como Coordinador de Investigación de Estudios Avanzados en el Centro Universitario Zumpango perteneciente a la Universidad Autónoma del Estado de México. Profesor, investigador y tutor académico en la Licenciatura en Contaduría.

# ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ASPIRANTES A INGRESAR A LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA MODALIDAD A DISTANCIA EN EL AÑO 2017

Dra. Concepción del Rocío Vargas Cortez<sup>1</sup>, M en T.E. María Luisa Velázquez Sánchez<sup>2</sup>, M. en A. Ana Margarita Cervantes Carbajal<sup>3</sup> y Alexis Nahir Salinas Dietz<sup>4</sup>

**Resumen**—En la educación que se ofrece en los Institutos Tecnológicos que pertenecen al Tecnológico Nacional de México, se ha transitado de la oferta educativa denominada educación abierta, a la educación a distancia, modalidad alterna a la educación escolarizada. Gracias a las Tecnologías de la comunicación y la información, de esa modalidad, se ha convertido en un instrumento importante para ampliar el acceso a la educación en el nivel superior y en el posgrado. Se trata de un estudio exploratorio que tiene el objetivo de describir las características de los estudiantes que ingresan a la carrera de ingeniería industrial en la modalidad a distancia, se analizan los datos generales, los antecedentes académicos y laborales de los aspirantes del año 2017. Se comparan los grupos de aspirantes aceptados y no aceptados.

**Palabras clave**—Educación a distancia, Ingeniería industrial, Tecnologías de la información, nuevo ingreso

## Introducción

El desarrollo de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, conocidas como TIC's y su uso en la educación, ha permitido la expansión de la oferta educativa en educación superior a amplios sectores de la sociedad. Favoreciendo, de esa manera, la diseminación de conocimientos de manera rápida. "Las redes de los sistemas de telecomunicaciones permiten que las personas y grupos tengan conexiones rápidas y confiables lo que ha permitido una mayor interrelación de información entre ellos" (Juca, 2016). Estas condiciones, han creado nuevos entornos de aprendizaje, que favorecen el desarrollo de competencias tecnológicas y la apropiación de conocimientos, mediante procesos de autorregulación y autogestión del aprendizaje. Como anticipaba Javier Calleja (2000), Internet se ha configurado "como un instrumento más, de carácter periférico o complementario..." (s/p)

Es un sistema educativo que permite la formación independiente, no presencial y que está mediado por las TIC's. En donde, la enseñanza sucede en un lugar diferente al del aprendizaje y la comunicación, entre estudiantes y facilitadores del aprendizaje, sucede a través de las tecnologías y se orienta de acuerdo a un modelo de aprendizaje que establece elementos particulares de administración educativa que son particulares de la institución que ofrece el programa. Se trata de una modalidad de aprendizaje, que es flexible, dinámica, con la posibilidad de adaptarse al medio donde se desarrolla. Posee una utilidad práctica, en tanto que vincula los programas educativos con necesidades de los "estudiantes que se encuentran en un sitio remoto, desarrolla la autoestima, creatividad y enriquece el conocimiento y el aprendizaje" (García, Reyes & Godínez, 2017: 107).

Las TIC's, integran al proceso educativo, aspectos visuales, convierten los procesos tradicionales en novedosos, incentivan el uso de aplicaciones, plataformas y redes sociales, promoviendo de esa manera, nuevas formas de enseñanza" (ídem). La plataforma Moodle, creada en 1999 por Martin Dougiamas (Valenzuela, et al., 2013). Es un paquete de software para la creación de cursos y sitios web basados en Internet (www.moodle.org). Es ampliamente utilizada por instituciones educativas que ofrecen educación a distancia. "La educación a distancia como concepto y práctica educativa, se tiende a utilizar con una doble intencionalidad: causa y respuesta al cambio social" (Angulo, 2005:80).

La propuesta educativa en la modalidad a distancia de la carrera de ingeniería industrial, en el Instituto Tecnológico de Toluca, se inició en semestre de agosto-diciembre del año 2011. Utiliza la plataforma Moodle para administrar el plan de estudios. Tiene como antecedente, el sistema de educación abierta, que se ofreció en la

<sup>1</sup> La Dra. Concepción Vargas Cortez es profesora de tiempo completo, Jefa de proyectos de investigación del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas del Instituto Tecnológico de Toluca, México, [cvargasc@toluca.tecnm.mx](mailto:cvargasc@toluca.tecnm.mx)

<sup>2</sup> La M en T. E. María Luisa Velázquez Sánchez es Coordinadora del Sistema a distancia del Instituto Tecnológico de Toluca, [mvelazquezs@toluca.tecnm.mx](mailto:mvelazquezs@toluca.tecnm.mx)

<sup>3</sup> La Mtra. Ana Margarita Cervantes Carbajal es profesora de tiempo completo, Jefa del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas del Instituto Tecnológico de Toluca, México, [acervantesc@toluca.tecnm.mx](mailto:acervantesc@toluca.tecnm.mx)

<sup>4</sup> Alexis Nahir Salinas Dietz, es estudiante del 9º semestre de la carrera de Ingeniería Mecatrónica en el Instituto Tecnológico de Toluca, México, [asalinasd@toluca.tecnm.mx](mailto:asalinasd@toluca.tecnm.mx)

institución hasta el año 2009. La apertura de la modalidad a distancia, tuvo y tiene el objetivo de “Ampliar las oportunidades educativas para reducir desigualdades entre grupos sociales, cerrar brechas e impulsar la equidad”, y de esa manera, dar cumplimiento a uno de los objetivos de Programa Sectorial de Educación 2007-2012 y de los Objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (ITT, 2010). Fue uno de los fundamentos establecidos para hacer la propuesta. La ubicación estratégica de la institución, respecto a los sectores productivos que se asientan en el Estado de México, le ha permitido ser una opción para la formación profesional de las personas que se ubican en las diversas empresas de la región y que por diversas razones no han tenido acceso a la educación superior. Institución ubicada en la cercanía de parques y/o zonas industriales, en las que están asentadas empresas de la industria manufacturera. Zona automotriz en Toluca, Exportec I, Exportec II, Parque Industrial Toluca 2000, Parque Industrial El Cerrillo I y Cerrillo II, Atlacomulco, Santa Bárbara, Tenango del Valle, Santiago Tianguistenco que requieren de profesionistas capacitados en las ramas de manufactura, procesos productivos y de calidad que son ampliamente desarrolladas en este programa. Además el Instituto Tecnológico cubre las necesidades del municipio de Metepec, así como de Almoloya de Juárez, Almoloya del Río, Calimaya, Chapultepec, Mexicaltzingo, Rayón, San Antonio La Isla, Texcalyacac, y Zinacantepec, por encontrarse éstos en su zona de influencia, y siendo sus actividades económicas principales consideradas en el sector secundario y terciario (ITT, 2010).

La carrera de Ingeniería Industrial, tiene una amplia aceptación en la zona de influencia de la institución. En 2017, la matrícula en la modalidad a distancia era de: 1148 estudiantes. Conocer las características de la población y verificar si se ha cumplido con los objetivos establecidos en la propuesta para incluir esta modalidad en la oferta educativa del Instituto Tecnológico de Toluca, es uno de los objetivos de este estudio.

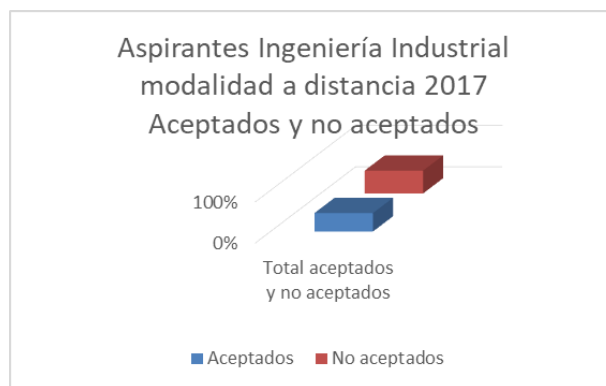
### Descripción del Método

#### *Tipo de estudio*

Se trata de un estudio exploratorio y descriptivo que busca identificar las características de los aspirantes a ingresar a la carrera de Ingeniería Industrial, en su modalidad a distancia en la promoción de ingreso 2017, en la cual se presentaron 114 solicitudes, 51 cumplieron con los requisitos de admisión y 63 aspirantes, no quedaron inscritos. En cuanto a género, 91 hombres y 23 mujeres solicitaron ingreso. La edad mínima de las/os aspirantes, fue de 18 años y la máxima de 50 años. Se exploraron las variables relacionadas con: género, edad, lugar de nacimiento, estado civil y condición laboral.

#### *Resultados*

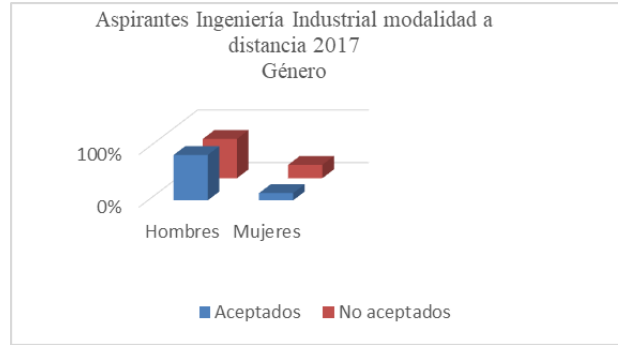
A continuación se presentan las gráficas que contienen los datos comparados, por cada una de las variables exploradas, mencionadas en el párrafo previo. El 45% de las solicitudes fueron aceptadas. Ver grafica 1.



Gráfica 1

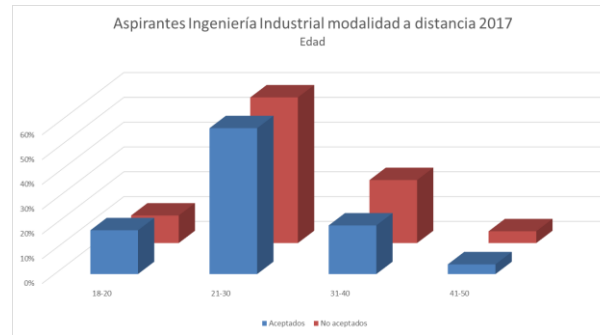
Respecto al género, del total de aspirantes aceptados, se distribuyeron de la siguiente manera: 86% de hombres y 14% de mujeres, ver gráfica 2.





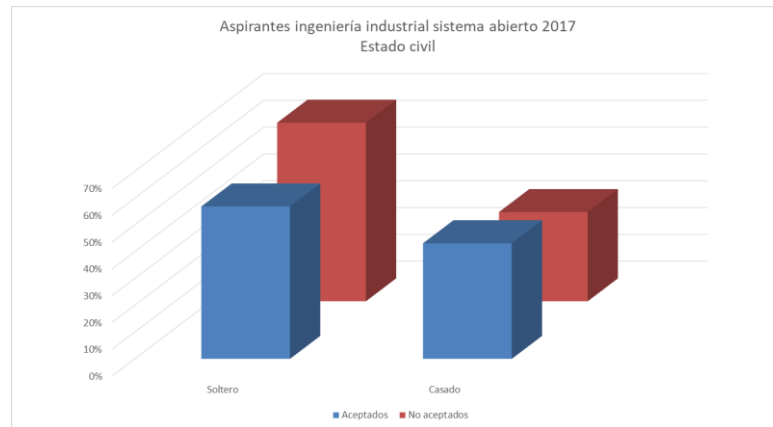
Gráfica 2

Se compararon los datos por edad entre los aspirantes aceptados y no aceptados. En el intervalo de menor edad que corresponde a los 18 a 20 años se obtuvo un porcentaje respectivamente, 18% y 11%, en aspirantes aceptados y no aceptados. El mayor porcentaje se ubicó en el intervalo de 21 a 30 años, 59% en ambos grupos. Y el menor porcentaje (4% y 5%) se encontró en el intervalo de 41 a 50. Los datos se presentan en la gráfica 3.



Gráfica 3

Respecto al estado civil de los aspirantes los porcentajes se distribuyeron de la siguiente manera: solteros/as 57% y 67%, aceptados y no aceptados, respectivamente. Casados/as 43% y 33% respectivamente. Ver gráfica 4.



Gráfica 4

En el cuadro 1, se presentan los datos respecto al lugar de nacimiento, por estado de la República mexicana, así como aspirantes de otro país. Se encontró que el 80% y 78%, aceptados y no aceptados, respectivamente, provienen del Estado de México, en el cual se ubica la institución. 14% y 17% provienen de la ciudad de México. Y en menor porcentaje 2%, de estados como: Sinaloa, Guerrero, Tamaulipas y del país Venezuela.

Porcentaje país o estado de nacimiento		
País o estado	Aceptados	No aceptados
Estado de México	80%	78%
Ciudad de México	14%	17%
Oaxaca	2%	0%
Sinaloa	0%	2%
Guerrero	2%	2%
Tamaulipas	2%	0%
Venezuela	0%	2%
TOTAL:	100%	100%

Cuadro 1

Trabajan 92% de los estudiantes aceptados. La ciudad de Toluca, es uno de los municipios en los que se encuentra ubicado el centro laboral del 75% de los aspirantes aceptados y 2% en otros municipios del Estado de México. Se observa la distribución porcentual, en el cuadro 2

Municipio de trabajo aceptados	
Municipio trabajo aceptados	Aceptados
Toluca	75%
Lerma	2%
Ixtlahuaca	2%
Jilotepec	2%
Ecatepec de Morelos	2%
Tlalnepantla de Baz	2%
Otros	6%
Sin respuesta	10%
TOTAL:	100%

Cuadro 2

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

En este trabajo, se exploran y describen las características de las/os aspirantes a ingresar a la carrera de ingeniería industrial, en la modalidad a distancia en el año 2017, buscando identificar diferencias entre los aspirantes aceptados y no aceptados, acerca de las variables: género, edad, lugar de nacimiento, estado civil, condición laboral (trabaja o no trabaja), lugar en donde se ubica el lugar de trabajo del aspirante. No se encuentran grandes diferencias porcentuales respecto a las variables analizadas entre los dos grupos: aspirantes aceptados y no aceptados. Es importante señalar que, analizando la variable género, se encuentran bajos porcentajes de mujeres que acceden a esta modalidad, sin embargo, se conoce que las ingenierías, son carreras altamente masculinizadas y en este caso, el escaso número de mujeres que aspiran a ingresar a esta carrera son bajos y así lo demuestran.

Se identificaron las zonas de influencia del programa educativo. Los aspirantes, provienen principalmente del Estado de México y en específico; del municipio de Toluca, municipio en donde se ubican el mayor porcentaje de trabajadores que han decidido continuar con los estudios a nivel superior.

### Conclusiones

Los datos demuestran que el programa en su modalidad a distancia, ha cumplido con el objetivo de ampliar las oportunidades educativas para reducir desigualdades entre grupos sociales, sin embargo, en cuestión de equidad de género, falta trabajo por hacer. Se considera importante explorar otras variables, tales como nivel socioeconómico, años que dejaron de estudiar, puestos que ocupan en la empresa y antigüedad.

### Recomendaciones

También se considera necesario, realizar estudios longitudinales que permitan encontrar variaciones en las poblaciones estudiantiles que se acercan a esta modalidad. Trabajos pendientes acerca del programa a distancia, son muchos y son variados los temas que se pueden explorar, tales como: índices de deserción y su relación con las variables estudiadas, formación de docentes, recursos didácticos, procesos de evaluación, dosificación de contenidos, entre otros muchos.

### Referencias

- Angulo, M. (2005). La educación superior a distancia en el nuevo contexto tecnológico del Siglo XXI. *Revista de la Educación Superior*. Vol. XXXIV (4), No. 136, Octubre-Diciembre de 2005, pp. 77-93. ISSN: 0185-2760.
- Casales et al., (2008).
- García, M.R., Reyes, J. & Godínez G. (2017). Las TIC's en la educación superior, innovaciones y retos. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*. Vol. 6, Núm. 12 Julio - Diciembre 2017 DOI: 10.23913/ricsh.v6i12.135
- Juca, F. J. (2016). La educación a distancia, una necesidad para la formación de los profesionales. *Revista Universidad y Sociedad* [seriada en línea], 8 (1). pp.106-111. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/>
- ITT. (2010). Estudio de Factibilidad Programa de Ingeniería Industrial Modalidad no Presencial Educación a Distancia virtual, documento interno de trabajo.
- Valenzuela, B., Pérez, M. V. (2013). Aprendizaje autorregulado a través de la plataforma virtual Moodle Educación y Educadores, vol. 16, núm. 1, enero-abril, 2013, pp. 66-79 Universidad de La Sabana Cundinamarca, Colombia  
[www.moodle.org](http://www.moodle.org)

### Notas Biográficas

La **Dra. Concepción del Rocío Vargas Cortez** es profesora de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Toluca. Es Jefa de proyectos de investigación del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas. Perfil PRODEP 2017-2020. Docente en la modalidad escolarizada y a distancia. En el ámbito de los institutos tecnológicos, ha participado en procesos de desarrollo curricular, diseño de planes y programas de estudio, programas de formación y actualización docente y en procesos de acreditación. Perteneció a la Red Nacional de Investigadores en Educación y Valores. Es autora de libros y artículos acerca de las competencias profesionales del ingeniero, formación ética, la violencia de género y violencia intrafamiliar.

La **Mtra. María Luisa Velázquez Sánchez**, es Maestra en Tecnología Educativa, Licenciada en matemáticas aplicadas, Coordinadora de Educación a Distancia en el Instituto tecnológico de Toluca. Participó en el proyecto de la Universidad Da Vinci para la formación de profesores a través de un programa de posgrado.

La **Mtra. Ana Margarita Cervantes Carbajal**, es profesora de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Toluca. Jefa del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas. Ha participado, como responsable de procesos de acreditación de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. En diseño de módulos de especialización y en procesos de Gestión de Calidad.

# PROTOTIPO DE TRATAMIENTO QUÍMICO PARA CONTARRESTAR CORROSIÓN/INCRUSTACIÓN EN AGUA INDUSTRIAL

M.C. Oscar Joel Vargas Hernández<sup>1</sup>, Erika Martínez Ramírez<sup>2</sup>,  
Dr. Luis Edilberto Cárdenas Galindo<sup>3</sup>, M.C. Luis Soria Álvarez<sup>4</sup> y Dr. Vicente Cisneros López<sup>5</sup>

**Resumen**— El proceso de corrosión es un problema que afecta de una u otra manera a las industrias, pues todos los medios son en algún grado corrosivos y debe ser visto como un hecho que pone en evidencia el proceso natural de que los metales vuelven a su condición original y que ello conlleva al deterioro del mismo, provocando muchas consecuencias a mediano y largo plazo como son la falla prematura de los elementos de las máquinas, disminución de la resistencia mecánica de las piezas, fallas de plantas industriales, gastos innecesarios, entre otros. Los costos y pérdidas causadas por la corrosión interna son motivo que impulsa a la realización de la presente investigación con el objetivo de diseñar un sistema de tratamiento químico empleando testigos de corrosión de admiralty y acero al cabrón expuestos en un rack de corrosión para para el control y monitoreo de la corrosión en las tuberías al emplear agua industrial.

**Palabras clave**—Corrosión, rack de corrosión, tratamiento químico, testigos.

## Introducción

El agua en las instalaciones hidráulicas, está expuesta a muchos metales y a diferentes condiciones de temperatura, velocidad y presión. En las instalaciones hidráulicas industriales existen diferentes usos para el líquido: agua para protección contra incendios; agua de suministro, agua de enfriamiento y calefacción. Las diferencias en temperaturas, presiones y velocidades que presentan los diferentes usos del agua afectan las propiedades de ésta en cuanto sus tendencias hacia la corrosión.

En su forma más habitual la corrosión puede definirse como la degradación de un metal o aleación metálica debido al efecto de agentes oxidantes. Esta degradación es debida a que todo metal muestra una tendencia inherente a reaccionar con el medio ambiente para volver a su forma nativa. Los efectos de la corrosión sobre instalaciones y equipos industriales producen anualmente pérdidas que llegan a cifras muy importantes.

Los sistemas de enfriamiento presentan problemas debido a la presencia de impurezas dependiendo del tipo de agua, como corrosión, incrustaciones, ensuciamiento y crecimiento microbiológico. Estos problemas pueden causar baja eficiencia en la transferencia de calor, limitar la capacidad de producción, aumentar los costos de mantenimiento, e incluso causar fallas de equipos y tuberías.

Los tratamientos químicos son empleados para solucionar o disminuir los problemas presentados en sistemas de enfriamiento, manteniendo en control la corrosión, las incrustaciones, el ensuciamiento y los microorganismos, a fin de minimizar el daño de los equipos. Para combatir ésta problemática se acude al proceso llamado limpiezas químicas, que consisten habitualmente en la recirculación de un compuesto químico en disolución, con control de temperatura y una velocidad establecida, a través del equipo, la línea o la superficie que hay que limpiar. Esto con la finalidad de eliminar todo ensuciamiento, depósito, incrustación y/o compuesto que altere el funcionamiento de los equipos.

Los procesos de limpieza se pueden aplicar en diferentes tipos de materiales como tuberías, tanques, piezas de acero inoxidable, intercambiadores de calor, calderas, condensadores, generadores de vapor, sistemas de combustión de turbinas y sistemas de calentamiento. La corrosión produce importantes pérdidas económicas, entre los que se encuentran los costos necesarios para la reposición de estructuras, tuberías, maquinaria que se deterioran por efecto de la corrosión, hay que añadir otros más difíciles de definir, pero no menos importantes, como pérdidas de

<sup>1</sup> M.C. Oscar Joel Vargas Hernández es encargado de Dirección de carrera de Ingeniería en Procesos Químicos en la Universidad Tecnológica de Salamanca, Guanajuato, México. [ovargas@utsalamanca.edu.mx](mailto:ovargas@utsalamanca.edu.mx)

<sup>2</sup> Erika Martínez Ramírez es Estudiante de Ingeniería en Tecnología Ambiental en la Universidad Tecnológica de Salamanca, Guanajuato, México. [erikamtz192@outlook.es](mailto:erikamtz192@outlook.es)

<sup>3</sup> Dr. Luis Edilberto Cárdenas Galindo es Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica de Salamanca, Guanajuato, México. [lacardenas@utsalamanca.edu.mx](mailto:lacardenas@utsalamanca.edu.mx)

<sup>4</sup> M.C. Luis Soria Álvarez es Profesor Tutor de la Universidad Tecnológica de Salamanca, Guanajuato, México. [lsoria@utsalamanca.edu.mx](mailto:lsoria@utsalamanca.edu.mx)

<sup>5</sup> Dr. Vicente Cisneros López es encargado de Dirección de carrera de Ingeniería en Mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Salamanca, Guanajuato, México. [vcisneros@utsalamanca.edu.mx](mailto:vcisneros@utsalamanca.edu.mx)

petróleo, riesgo de accidentes en oleoductos, paradas industriales por rotura de calderas entre otros.

### Descripción del Método

El presente estudio está enfocado al sector industrial para contrarrestar la problemática de la corrosión/incrustación en tuberías al ponerse en contacto con el agua industrial. En la Figura 1 se describe la metodología desarrollada en el presente proyecto.

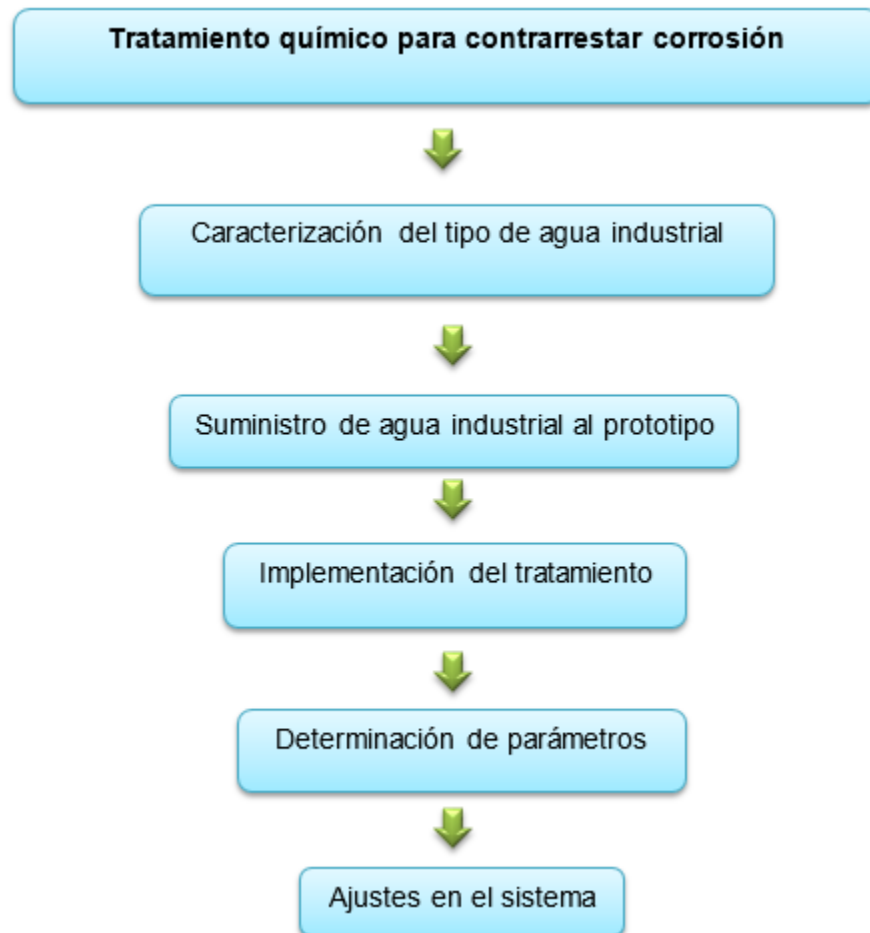


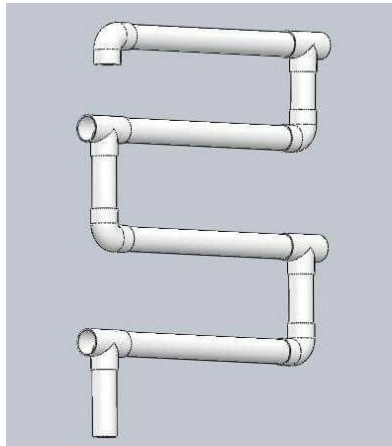
Figura 1. Metodología del tratamiento químico.

A continuación se describen cada una de las fases implementadas en el desarrollo del proyecto:

1. Caracterización del tipo de agua: Mediante análisis de Sílice ( $\text{SO}_2$ ), pH, conductividad, durezas totales, durezas de calcio, fosfatos y alcalinidad; como referencia para la dosificación inicial de producto al sistema.
2. Suministro de agua al prototipo: El agua de suministro se recircula en el sistema con los testigos de corrosión instalados, previamente pesados para determinar la agresividad del agua.
3. Implementación del tratamiento: Se instalan nuevos testigos de corrosión, el agua de suministro se recircula de nuevo, pero ahora con el producto (Fosfato trisódico).
4. Determinación de parámetros: Mediante análisis de Sílice ( $\text{SO}_2$ ), pH, conductividad, durezas totales, durezas de calcio, fosfatos y alcalinidad con la finalidad de observar si se ajusta al parámetro determinado.
5. Ajustes en el sistema: Se realizará una modificación a la carrera de la bomba en caso de que los resultados de los análisis no se ajusten al parámetro establecido.

#### Prototipo experimental

El prototipo que se realizó se muestra en la Figura 2, fue diseñado en el programa Solid Works con base las normas y especificaciones de ASME. En la Figura 3 se observa el ensamble del rack con el material especificado en el método ASME.



**Figura 2.** Prototipo de rack corrosimétrico



**Figura 3.** Rack corrosimétrico

En la Figura 4 se muestra el rack corrosimétrico construido con tubería de PVC cédula 80 de 1¼ in de diámetro; con un largo de 40 cm, 16 cm de centro a centro y una altura de 50 cm. En los codos están instalados tres porta testigos con testigos de corrosión de acero al carbón, conformado también por soporte metálica, intercambiador de calor (demostrativo), una bomba de diafragma, una bomba centrífuga, un tanque de agua y una probeta de aforo.



a) Vista frontal



b) Vista lateral

**Figura 4.** Prototipo de rack corrosimétrico

En la Figura 5 se muestra el porta testigos empleado en el proyecto, del cual van instalados tres en cada codo del rack con un testigo de corrosión de acero al carbón o admiralty.



**Figura 5.** Testigo de corrosión de acero al carbón instalado en porta testigos

### Resultados y conclusiones

En la Tabla 6 se observan los datos del agua de suministro, los cuales sirven como referencia para determinar el producto a dosificar. Cabe mencionar que el agua de suministro es agua de pozo, utilizada para fines experimentales y académicos, las características del agua pueden variar según el equipo a tratar. En la Tabla 7 se muestra el peso inicial de los testigos de corrosión, el resultado del peso final se encuentra en proceso por la experimentación.

**Tabla 6.** Datos de agua de suministro

Agua de suministro	
Sílice	76 ppm
pH	7.3
Conductividad	650
Dureza total	80
Fosfatos	1ppm

**Tabla 7.** Datos de los testigos de corrosión

Testigos de corrosión	
Peso inicial (g)	Peso final (g)
10.6	En proceso
10.4	En proceso
10.7	En proceso

Los valores obtenidos del agua de suministro son una referencia aceptable para conocer el tipo de agua a tratar y saber la dosificación aproximada que tendrá la carrera de la bomba. Esto con la finalidad de iniciar el proceso del tratamiento y obtener resultados para el peso final de los testigos de corrosión.

La sociedad se verá beneficiada al tener una menor descarga de agua contaminada por residuos químicos para realizar limpiezas químicas, que aun cuando a éstas de les da un pretratamiento son agresivas. Dicha propuesta puede ser enviada a diversas industrias que cuenten con ésta problemática y en su caso el beneficio será extender el tiempo de vida útil de los equipos tratados, evitar en la medida de lo posible la reposición de tuberías dañadas a causa del efecto de la corrosión y evitar los tratamientos de limpiezas químicas.

### Referencias

Arboleda, J. (2000). Teoría y práctica de tratamientos químicos del agua. Tomos 1 y 2. Bogotá: McGraw-Hill. CEPIS, OPS /OMS (2004/2006). Teoría. Tomos I y II. Lima.

Dureza total ASTD D-1126-96

NMX-AA-072-SCFI-2001. Análisis de agua - Determinación de dureza total en aguas naturales, residuales y residuales tratadas - Método de prueba.

Raichev, R., Veleva, L., Valdez, B. (2008). Corrosión de metales y degradación de materiales. México.

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (1999). American Water Works Association, Water Environment Federation.

# HABILIDADES PARA LA VIDA Y SU ASOCIACIÓN CON EL TABAQUISMO EN MUJERES ADOLESCENTES DE PREPARATORIA, ISIDRO FABELA, 2017

M.C. Ma. Cristina Vargas Osnaya<sup>1</sup>, Ph. D. Mario Enrique Arceo Guzmán<sup>2</sup>.

**Resumen**—En este artículo se presentan los resultados de una investigación que se realizó en mujeres adolescentes de la preparatoria Isidro Fabela Alfaro, en el Estado de México, el Objetivo fue analizar la asociación de las Habilidades para la Vida y el Tabaquismo en una muestra de 122 mujeres adolescentes de preparatoria. Material y métodos: se trata investigación prospectiva, transversal, analítica y observacional. Instrumentos que se utilizaron: Habilidades para la Vida de Díaz Posada validado en Colombia, 2013 y Fagerström para Dependencia a Nicotina, validado en 1978. Resultados: las Habilidades para la Vida se encontraron en el nivel normal alto, con 59%, 23% en el nivel normal bajo y 18% para el nivel superior. El 81% sin dependencia al tabaco, el 27% con leve dependencia al tabaco, solo 2% con dependencia moderada al tabaco, no se encontró dependencia severa. Conclusión: no se encontró asociación estadísticamente entre Habilidades para la Vida y Tabaquismo en el presente trabajo, sin embargo existen trabajos revisados en la literatura que demuestran asociación entre Habilidades para la Vida y Tabaquismo en mujeres adolescentes. Importante implementar Talleres de Habilidades para la Vida en el nivel primaria y secundaria.

**Palabras clave**—Habilidades para la Vida, Tabaquismo, Adolescentes, Mujeres.

## Introducción

Las Habilidades para la vida como dice Morales M. et. al., son un conjunto de destrezas que permiten al individuo, actuar de manera competente y habilidosa en las distintas situaciones de la vida cotidiana y con su entorno, favoreciendo comportamientos saludables en las distintas esferas; permiten a las personas controlar y dirigir su vida.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha catalogado el tabaquismo como una enfermedad crónica no transmisible y adictiva, con posibilidades de tratamiento y cura, por lo que las acciones de promoción de salud y prevención que se realicen en las comunidades deben estar dirigidas a mitigar dicho problema de Salud Pública, así lo menciona Cardentey J.

La OMS define la adolescencia como el periodo de crecimiento y desarrollo humano que se produce después de la niñez y antes de la edad adulta, entre los 10 y los 19 años, según Díaz L E et. al.

Según Alejandro PA et. al. indican que diferentes fuentes de estudios en la población adolescente hay elevado consumo de tabaco y la edad comienza cada vez es más baja. Este dato es importante si se tiene en cuenta que la edad de inicio en la adquisición de hábitos tóxicos es fundamental para las futuras conductas de consumo, y se ha establecido una relación inversa entre la edad de inicio y la frecuencia de consumo de tabaco, problemas asociados al mismo y consumo de otro tipo de sustancias tóxicas, con sus problemas consecuentes.

En la última Encuesta Nacional de Adicciones (Consejo Nacional contra las Adicciones (CONADIC), 2008) destaca que la edad promedio de inicio en el consumo de tabaco es de 13.7 años. 14.9% de los adolescentes encuestados reportaron haber fumado cigarrillos alguna vez en su vida, 8.8% respondieron haber fumado durante el último año y 2.5% respondieron haber fumado más de 100 cigarrillos a lo largo de su vida.

Las lecciones aprendidas de la investigación en adicciones, han reconocido a la prevención universal como la mejor alternativa para combatir el consumo de drogas en el mundo National Institute of Drug Abuse (NIDA), 2003). Por ello desde hace más de medio siglo, se han desarrollado programas preventivos de consumo de drogas. Actualmente existe una amplia evidencia científica sobre el éxito de los programas escolarizados con un enfoque de habilidades cuyo objetivo ha sido la prevención de consumo de drogas en niños y adolescentes, como dice Muñoz E. et.al.

---

<sup>1</sup>M.C. Ma. Cristina Vargas Osnaya, estudiante del segundo año de la Especialidad en Salud Pública en la UAEM. [cris\\_vos@hotmail.com](mailto:cris_vos@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup>Ph. D. Mario Enrique Arceo Guzmán Docente de la Unidad de aprendizaje de Investigación en Salud en la Especialidad en Salud Pública de la UAEM. [marceo2002@gmail.com](mailto:marceo2002@gmail.com)



Todo ello permite considerar que las Habilidades para la Vida facilitan al individuo enfrentarse exitosamente a las exigencias y desafíos de la vida diaria, transformar conocimientos, actitudes y valores en habilidades.

El objetivo del trabajo fue analizar la asociación de las Habilidades para la Vida y Tabaquismo en mujeres adolescentes de preparatoria.

## Descripción del Método

### *Diseño de estudio*

En la presente investigación se aplicaron los instrumentos de recolección, de donde se obtuvieron datos socio demográficos seguidos de los instrumentos de Habilidades para la Vida y Tabaquismo con el objetivo de medir estas dos variables en las adolescentes de preparatoria Centro de Bachillerato Tecnológico, en el Municipio de Isidro Fabela, fueron aplicados en el aula de cada uno de los grupos de la institución educativa, a todas las adolescentes que aceptaron participar, las preguntas fueron ordenadas de la siguiente manera: edad, grado escolar, religión, lugar de residencia, cuestionario de Habilidades para la Vida (Díaz Posada, 2013, el instrumento está dividido en 10 dimensiones que, a su vez, se componen de 4 indicadores y 2 ítems por indicador, para un total de 8 ítems por dimensión y 80 ítems en total) y el instrumento Dependencia de la Nicotina (Test de Fagerstrom, 1978, compuesto por 6 ítems).

### *Universo de trabajo*

Se aplicó a 122 mujeres adolescentes de preparatoria Centro de Bachillerato Tecnológico, Isidro Fabela Alfaro.

### *Criterios de Inclusión*

Adolescentes de la preparatoria que acudieron a la hora señalada, las adolescentes de la preparatoria que firmaron su consentimiento informado, para mayores de 18 años. Las adolescentes de la preparatoria que firmaron consentimiento informado y asentimiento para la edad entre 14 y 17 años

### *Criterios de exclusión*

Dentro de los criterios de exclusión se encontraron los siguientes: las adolescentes de la preparatoria que firmaron su consentimiento informado, para mayores de 18 años, las adolescentes de la preparatoria que firmaron consentimiento informado y asentimiento para la edad entre 14 y 17 años, las adolescentes de la preparatoria que acudieron a la hora señalada.

### *Criterios de eliminación*

Los criterios de eliminación fueron los siguientes: las adolescentes que por alguna causa se dieron de baja de la preparatoria durante este periodo, las adolescentes que por motivos personales no quisieron continuar con el estudio una vez iniciado.

### *Instrumentos de Trabajo*

Los instrumentos fueron aplicados por la investigadora a las adolescentes de la preparatoria Centro de Bachillerato Tecnológico, Isidro Fabela Alfaro, con tiempo estimado para la aplicación de 90 minutos.

### *Desarrollo del proyecto*

Los instrumentos se aplicaron en las aulas de la preparatoria Centro de Bachillerato Tecnológico, Isidro Fabela Alfaro, previa autorización de parte de la Dirección de la Institución, Cada grupo fue de aproximadamente 20 adolescentes, quienes participarán de forma voluntaria y anónima. Se les explicó el objetivo del estudio, así como las instrucciones para contestar los cuestionarios de manera general, preguntando dudas, asegurando que todo haya sido entendido. Se mantuvo un control de no intercomunicación. Una vez iniciada la sesión de preguntas tuvo una duración aproximada de 60 minutos, al entregar los instrumentos contestados, se observó que estuvieron al cien por ciento cubiertas las respuestas, y al finalizar se les agradeció su colaboración.

### *Diseño Estadístico*

Los datos de las encuestas, se concentraron en una base de datos Excel, diseñada por la investigadora para ordenar, clasificar y tabular los datos obtenidos de los instrumentos de investigación.

Para presentar los datos se emplearon cuadros y gráficas, de cada una de las variables, aplicando medidas de tendencia central, medidas de resumen, y para relacionar las variables principales: Habilidades para la Vida y Tabaquismo, se aplicó la prueba estadística de Chi cuadrada de Pearson.

Se reportaron resultados y conclusiones, así como sugerencias para futuros trabajos.

### *Límite de espacio y tiempo*

Aulas de cada grupo, en la preparatoria Centro de Bachillerato Tecnológico (CBT) en el Municipio de Isidro Fabela, Estado de México, del 1 de Junio de 2017 al 27 de Abril del 2018.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

Se aceptó la hipótesis alterna, ya que en el 59% de las adolescentes presenta nivel normal alto de Habilidades para la Vida, 18% presenta nivel alto de Habilidades para la Vida y 23% presenta normal bajo, y el 71% de las adolescentes se presenta sin dependencia al Tabaquismo, se muestra cuadro 1 y gráfica 1.

Las Habilidades para la Vida se presentan en cada grupo etéreo sin diferencia significativa.

Las Habilidades para la Vida se presentan en cada lugar de residencia sin diferencia significativa. El 61% de las adolescentes tiene residencia en Isidro Fabela.

Las Habilidades para la Vida se presentan por grado escolar sin presentar una diferencia significativa.

El Tabaquismo tiene leve dependencia en mayor porcentaje, en el grupo etéreo de 14 a 16 años, correspondiendo al 15% del 26% total, el 2% que tiene moderada dependencia se presenta en el grupo etéreo de 17 a 19 años.

El Tabaquismo tiene moderada dependencia en el tercer grado escolar, con 2% de un 27%.

El porcentaje de dependencia leve al Tabaquismo es mayor en Nicolás Romero se presenta en 12% del 33% total de la población, en comparación con Isidro Fabela que se presenta en 13% de un total del 60% de la población.

Los pilares de cada una de las dimensiones de Habilidades para la Vida, que obtuvieron mayor porcentaje son: identificación de metas y talentos, actitudes de solidaridad, asertividad, relación de amistad, valoración de perspectivas ajenas, solicitud de apoyo, actitudes, auto cuestionamientos, reconocimiento de emociones y sentimientos propios y búsqueda de soluciones, en comparación con los pilares que obtuvieron menor porcentaje: reconocimiento de fortalezas y debilidades, respeto de la diferencia y concepto de justicia, humildad, relaciones con otros, evaluación de consecuencias, solicitud de apoyo, innovación, análisis objetivo de las situaciones, expresión emocional, reconocimiento de efectos del estrés,

Para cada una de las 10 dimensiones de Habilidades para la Vida, al pensamiento creativo le corresponde el mayor porcentaje con 10.6%, en comparación con el manejo de emociones y sentimientos que le corresponde el porcentaje más bajo 9.2%.

CUADRO No. 1

Habilidades para la Vida y Tabaquismo en mujeres adolescentes de preparatoria, 2017.

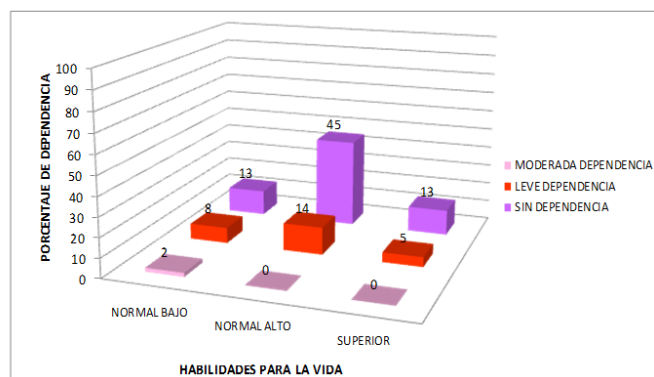
HABILIDADES PARA LA VIDA \ TABAQUISMO	ALTA DEPENDENCIA		MODERADA DEPENDENCIA		LEVE DEPENDENCIA		SIN DEPENDENCIA		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
MUY INFERIOR	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
INFERIOR	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
NORMAL BAJO	0	0.0	2	2.0	10	8.0	16	13.0	28	23.0
NORMAL ALTO	0	0.0	0	0.0	17	14.0	55	45.0	72	59.0
SUPERIOR	0	0.0	0	0.0	6	5.0	16	13.0	22	18.0
MUY SUPERIOR	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>	<b>2</b>	<b>2.0</b>	<b>33</b>	<b>27.0</b>	<b>87</b>	<b>71.0</b>	<b>122</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Concentrado de datos.

Nota aclaratoria: F= Frecuencia, %= porcentaje.

GRÁFICA No. 1

Habilidades para la Vida y Tabaquismo en mujeres adolescentes de preparatoria, Isidro Fabela, 2017.



Fuente: Cuadro No. 1

### *Conclusiones*

Los resultados demuestran que existe asociación entre habilidades para la vida y el tabaquismo, en mujeres adolescentes de preparatoria.

### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían llevar a cabo investigación sobre la susceptibilidad al consumo de tabaco en escuelas secundarias, principalmente en el primer año, para conocer tendencias y llevar a cabo intervenciones directas de forma preventiva hacia dicha adicción, todo esto con el objetivo de disminuir porcentajes de tabaquismo en adolescentes, considerando que en este trabajo el 72% vive sin dependencia al tabaquismo y que el 47% corresponde al municipio de Isidro Fabela, se puede aumentar el porcentaje sin dependencia al tabaquismo, con intervenciones preventivas.

## Referencias

Alejandro PA, Fernández LM, Redondo, Álvarez C, Jiménez I, Pulido Mesa I. Motivaciones para el consumo de tabaco entre los adolescentes de un instituto urbano. *Gac. Sanit. (Barc.)*. 2012; 26(1):51–57.

Cardentey J. El tabaquismo: un flagelo nocivo para la humanidad. *Red de Rev. Cient. de Amér. Lat. y el Car.(Cuba)*.2016, vol. 20, núm. 2, pp. 114-117.

Díaz L E, Rosero FR, Melo MP, Aponte D. Habilidades para la vida: Análisis de las Propiedades Psicométricas de un Test creado para su medición. *Rev. Colomb. de Cien. Soc.* 2013, vol.4, no.2.

Morales M, Benítez M, Agustín D. Habilidades para la vida (cognitivas y sociales) en adolescentes de una zona rural. *HTML Rev. Elect. de Inv. Edu.Uabc*.2013. 15(3), 98- 113.

Muñoz E, García J. El consumo de tabaco en la población adolescente del barrio la Victoria de Valladolid, *Rev.Cient. deEnf.no. 3*, noviembre 2011.

## Notas Biográficas

La **M. C. Ma. Cristina Vargas Osnaya**, Licenciatura en Medicina por la Universidad Autónoma de Guadalajara, Médica de primer nivel en el Instituto de Salud del Estado de México, estudiante del segundo año de la Especialidad en Salud Pública en la UAEM.

El **Ph. D. Mario Enrique Arceo Guzmán**, Licenciatura de Médico Cirujano, Especialista en Salud Pública por la UAEM, Maestría en Administración de Empresas, Profesor de tiempo completo categoría "F" definitivo de la Universidad Autónoma del Estado de México, Jefe del Departamento de Estudios Avanzados, Docente de la Unidad de aprendizaje de Investigación en Salud en la Especialidad en Salud Pública, Coordinador de la Especialidad en Salud Pública de la UAEM.

APENDICE  
Cuestionario utilizado en la investigación

Test de habilidades para la vida

Edad: \_\_\_\_\_ Grado escolar: \_\_\_\_\_ Lugar de residencia \_\_\_\_\_ Actividad física: \_\_\_\_\_ Religión: \_\_\_\_\_

El siguiente test tiene como objetivo identificar el desarrollo de las habilidades para la vida en adolescentes y jóvenes entre 15 y 25 años. Este instrumento hace parte de un proceso de investigación y no se presenta con carácter evaluativo. Por tanto, puede responder con plena tranquilidad pues la información es confidencial. Cada uno de los ítems son afirmaciones y usted debe responder señalando una de las siguientes opciones:

**S: Siempre; CS: Casi Siempre; AV: Algunas Veces; CN: Casi Nunca; N: Nunca.**

N.	ÍTEM	Opciones de respuesta				
		S	CS	AV	CN	N
1	Me considero una persona alegre y sociable					
2	Me consideran una persona explosiva y de mal genio.					
3	Identifico y utilizo mis fortalezas en los distintos contextos.					
4	Me cuesta identificar en qué tareas me desempeño mejor.					
5	Expreso con facilidad aquello que me gusta.					
6	Prefiero no expresar lo que me disgusta para no generar conflicto con otros.					
7	Identifico hacia dónde voy y cuáles son mis metas.					
8	A menudo me siento desorientado (a) pues no identifico cuáles son mis talentos.					
9	Me sensibilizo frente a la situación de otras personas.					
10	Prefiero no escuchar los problemas de las otras personas.					
11	Escucho las opiniones de otros comprendiendo que no solo yo tengo la razón.					
12	Considero que las personas deben dar cuando reciben porque es lo justo.					
13	Cuando alguien necesita apoyo prefiero decirle que busque a alguien más pues mis ocupaciones no me permiten ayudarlo.					
14	No me gusta colaborar con las tareas de la casa, sólo con lo que me corresponde a mí					
15	Cuando una persona es víctima de conflicto o se encuentra en condición vulnerable, trato de acercarme y brindar ayuda.					
16	No me preocupo mucho por actuar en pro de los necesitados porque sé que hay organizaciones que se encargan de eso.					
17	Me cuesta expresar mis ideas y opiniones a los demás.					
18	Considero que me expreso adecuadamente con respecto a las situaciones de los otros.					
19						
20	Me cuesta expresar a través de gestos lo que estoy sintiendo					
21	No me avergüenza pedir consejos cuando es necesario.					
22	Considero que es mejor estar solo que mal acompañado.					
23	Sé decir "no" cuando no quiero hacer o pensar algo.					
24	Comunico mis ideas de manera adecuada buscando no hacer daño a otras personas.					
25	Se me facilita iniciar y mantener relaciones de amistad					
26	Soy leal con mis amigos (as) y confío en que ellos (as) también lo son.					
27	Cuando tengo pareja me gusta compartir actividades, hobbies y proyectos.					
28	Cuando tengo pareja soy distante pues me cuesta expresar mis sentimientos.					
29	Mantengo buena relación y comunicación con mis padres y familiares.					
30	Me molesta que mis padres se entrometan en mis decisiones y amistades.					
31	Mis relaciones con profesores y/o jefes suelen ser conflictivas.					
32	Mi desarrollo depende de mí, no de las relaciones que tengo con otros.					
33	Prefiero no pensar mucho cuando tengo que tomar decisiones, sino vivir el momento.					
34	Me gusta tomarme el tiempo para reflexionar sobre mis necesidades e intereses.					
35	En el momento de tomar decisiones evalúo las alternativas considerando las emociones, sentimientos y criterios.					
36	Las decisiones más importantes de mi vida no han tenido los frutos esperados.					
37	Prefiero organizar mis ideas e identificar posibles consecuencias antes de tomar decisiones.					
38	No me gusta que los otros me digan lo que debo o no hacer.					
39	Tomo las decisiones considerando el beneficio propio y de los demás.					
40	Prefiero que otros tomen las decisiones importantes por mí para evitarme problemas.					
41	Tengo en cuenta las causas de los problemas para darles solución definitiva.					
42	Considero que los problemas son obstáculos y no oportunidades.					
43	Me siento mal pidiendo ayuda porque van a creer que no soy capaz de hacer las cosas.					
44	Me gusta que otros se ocupen de lo que tengo que hacer y estar tranquilo.					
45	Pienso que la negociación es un elemento fundamental en la solución de conflictos.					
46	Me gusta hacer las cosas por mí mismo (a) porque como yo nadie las hace.					
47	Me caracterizo por mi recursividad y flexibilidad en el momento de tomar decisiones.					
48	Tengo dificultades para crear estrategias y resolver los problemas que se me presentan.					
49	Pienso que la creatividad permite abrir puertas y ver las cosas desde una perspectiva diferente.					
50	Prefiero no emprender caminos distintos a los comunes y así no arriesgarme a que no funcione.					

51	Cuando trabajo en equipo suelo ser de los primeros que ofrecen ideas para solucionar problemas.				
52	Me esfuerzo por crear proyectos y acciones innovadoras.				
53	Disfruto transformando ideas o expresiones en historias e imágenes que otros no ven.				
54	Suelen halagarme por la estética con que creo mis trabajos y proyectos.				
55	Se me facilita relacionar lo que conozco y percibo para desarrollar nuevas ideas.				
56	No me caracterizo por ser creativo, prefiero realizar otro tipo de tareas.				
57	Suelo analizar la información y las experiencias de manera objetiva.				
58	Prefiero no cuestionar lo que otros me dicen, ni discutir al respecto.				
59	Me gusta analizar y hacer críticas a la realidad social.				
60	Me intereso por realizar críticas al contenido de la publicidad y la información brindada por los medios de comunicación.				
61	Suelo hacerme preguntas de todo lo que me rodea, veo y escucho.				
62	Cuando no comprendo algo prefiero dejar así que investigar o preguntar.				
63	Me baso en argumentos para discutir cuando no estoy de acuerdo con algún asunto.				
64	No soy bueno participando en clase, en el trabajo y/o en casa sino que espero a que otros intervengan.				
65	Me cuesta reconocer lo que siento por otras personas.				
66	En momentos de dificultad reconozco cuando tengo emociones negativas y busco soluciones para superarlas.				
67	Reconozco fácilmente las emociones y sentimientos de los demás.				
68	Suelo malinterpretar las expresiones emocionales de otros y reaccionar de forma inadecuada.				
69	Mi estado de ánimo varía con mucha frecuencia y eso me genera dificultad en las relaciones.				
70	Me suelen llamar la atención por mi impulsividad.				
71	Prefiero no mostrar debilidad ante otros.				
72	Cuando siento rabia expreso mis ideas de manera imprudente e incluso agresiva.				
73	Soy consciente de que el estrés me hace daño y que debe controlarse cuando empieza a interferir con mi desempeño.				
74	Me estreso fácilmente en situaciones en que tengo poco tiempo para realizar una tarea.				
75	En situaciones difíciles me siento decepcionado de mí mismo (a), carente de control sobre mi propia vida.				
76	Cuando me encuentro en situaciones de estrés siento dolores de cabeza o de espalda.				
77	Cuando me siento presionado busco soluciones rápidas tratando de tomar el control de las situaciones.				
78	Hago esfuerzos por reducir fuentes de estrés cambiando mi estilo de vida.				
79	En momentos difíciles trato de tener pensamientos saludables y positivos.				
80	En situaciones de estrés trato de respirar profundamente hasta sentirme más tranquilo (a).				

**DEPENDENCIA DE LA NICOTINA – TEST DE FAGERSTRÖM**

Se trata de una escala Población heteroadministrada de 6 ítems que valora la dependencia de las personas a la nicotina. Los puntos de cortes son 4 y 7, donde menos de 4 es una dependencia baja, entre 4 y 7 es una dependencia moderada y más de 7 es una dependencia alta.

Edad:  
Residencia habitual:  
Grado escolar de preparatoria:  
Religión:  
Realizas Actividad Física

**Test de Fagerström de dependencia de la nicotina (1991).**

Pregunta	Respuesta	Puntuación
¿Cuánto tiempo pasa entre que se levanta y fuma su primer cigarrillo?	Menos de 5 minutos	3
	Entre 6 y 30 minutos	2
	31-60 minutos	1
	Más de 60 minutos	0
¿Encuentra dificultad para no fumar en lugares donde está prohibido, como la biblioteca o el cine?	Sí	1
	No	0
¿Qué cigarrillo le desagrada más dejar de fumar?	El primero de la mañana	1
	Cualquier otro	0
¿Cuántos cigarrillos le molesta más dejar de fumar?	10 o menos	0
	11-20	1
	21-30	2
	31 o más	3
¿Fuma con más frecuencia durante las primeras horas después de levantarse que durante el resto del día?	Sí	1
	No	0
¿Fuma aunque esté tan enfermo que tenga que guardar cama la mayor parte del día?	Sí	1
	No	0
<b>PUNTUACIÓN TOTAL</b>		



# EL HORROR CÓSMICO EN “DAGÓN” DE H. P. LOVECRAFT

L.D.G. Gracia de Jesús Vargas Rosales

**Resumen**— El horror cósmico es un subgénero, derivado del género de horror, que fue creado por Howard Phillips Lovecraft, uno de los escritores más importantes en este ámbito. El objetivo del presente trabajo es detallar las características del horror cósmico como eje central en un texto literario, en el cual la temática gira en torno a la incapacidad del hombre para comprender y enfrentar situaciones fantásticas que transgreden su realidad. En este caso se abordará el escrito titulado *Dagón*, una de las obras destacadas de este autor, donde a partir de un análisis narrativo se identificarán los puntos más importantes dentro del texto que representan la dinámica del horror cósmico.

**Palabras clave**— horror, dagón, lovecraft, fantástico, narrativa

## Introducción



Figura 1. Howard Phillips Lovecraft<sup>1</sup>

Howard Phillips Lovecraft (20 de agosto de 1890 - 15 de marzo de 1937), nacido en Providence, Rhode Island, E.U.A., se convirtió en uno de los escritores más sobresalientes en el género de horror del siglo XX, su trabajo ha influenciado a muchos autores a lo largo del mundo, sin embargo, no pudo ver el éxito de sus obras en vida. La mayoría de sus trabajos fueron publicados en una revista barata, también denominada como *pulp magazine*<sup>2</sup>, llamada *Weird Tales* de la cual no obtuvo gran ganancia económica, a pesar de esto, él siguió publicando sus escritos y eventualmente ganó notoriedad.

Una de las figuras importantes en la vida de este autor fue su abuelo Whipple Van Buren Phillips, él le contaba historias de horror desde que era un niño de apenas cuatro años, desde entonces se desarrolló su interés por el género de horror. Este escritor pasaba horas leyendo los libros que tenía su abuelo en el ático, lo cual lo llevó a tener una infancia solitaria y por ende tenía problemas para relacionarse con las personas, por esta razón su madre optó por educarlo en casa, ya que en aquella época asistir a la escuela no era obligatorio. Su abuelo fue quien le educó y a los ocho años se interesó por la astronomía (Woodward, 2008).

<sup>1</sup> Recuperado de <https://www.britannica.com/topic/At-the-Mountains-of-Madness/media/1697358/203625>

<sup>2</sup> Este tipo de revistas fueron nombradas así por su característica presentación hecha con materiales económicos.

La influencia de la astronomía se vio reflejada en su trabajo como escritor, fue la base para la creación de su propio género conocido como *horror cósmico*, el cual se basa en la idea de la insignificancia de la raza humana comparada con la inmensidad del universo, en sus historias utiliza esta temática donde sus personajes se ven vulnerables ante lo aterrador y abrumador que resulta lo desconocido (French & MacRobert, 2015).

Así pues, la mayor aportación de este autor es el horror cósmico, el cual se presenta en su literatura mediante elementos pertenecientes principalmente al campo de la astronomía, monstruosidad y el factor clave de lo desconocido. A partir de la combinación de estos elementos, Lovecraft creó su propia cosmogonía, su obra expone su visión de cómo se creó el universo y los diversos dioses que rigen el mismo.

En su obra, Lovecraft incluye seres alienígenas superiores que controlan el cosmos de una manera despiadada, en este caso, la humanidad es insignificante e imprescindible. Esta era la manera en que este autor veía la interacción entre seres extraterrestres con los seres humanos, donde estos últimos se muestran como organismos inferiores. Así, la literatura de este escritor presenta una temática donde el ser humano se enfrenta a eventos que están fuera de su comprensión y ante criaturas malignas con poderes extraordinarios.

“Es ridículo imaginar que en los confines del cosmos esperan unos seres, llenos de sabiduría y benevolencia, para guiarnos hacia quién sabe qué armonía” (Houillebecq, 2006). En esto se basaba Lovecraft, en la idea de que esos seres alienígenas no tendrían piedad alguna hacia los seres humanos, él creó su propia cosmogonía a partir del miedo que sentía al imaginar una situación así. De esta manera, la obra literaria de este autor se desenvuelve en torno a las posibilidades que ofrece el género de horror, el miedo como su principal componente, es causado por amenazas que toman formas de monstruos provenientes de diferentes partes del universo.

Este escritor fue una persona solitaria y un ávido lector, su imaginación dio paso a crear una realidad alterna ficticia donde reflejaba sus creencias y sentimientos, la frustración de no poder formar parte del campo de la astronomía de una forma profesional se convirtió en historias de ideas que él tenía acerca de las infinitas posibilidades que ofrece lo desconocido en cuestión del universo.

Ahora bien, Lovecraft desarrolló el subgénero conocido como horror cósmico, el cual está conformado por varios factores principales: el universo, lo desconocido, el miedo y una crisis existencial del individuo.

La base de todo esto, podría decirse que es la persona que comienza a preguntarse cosas relacionadas con algo que no entiende (lo desconocido) en términos del universo o el cosmos. Al hacerse una pregunta como “¿por qué estamos aquí?” Empieza a darse cuenta de la realidad en la que vive, que el universo es enorme y tiene billones de años, que no se conoce casi nada de él, que el tiempo que la humanidad tiene de existencia es relativamente corto, y así puede seguir sacando conclusiones infinitas acerca de esto.

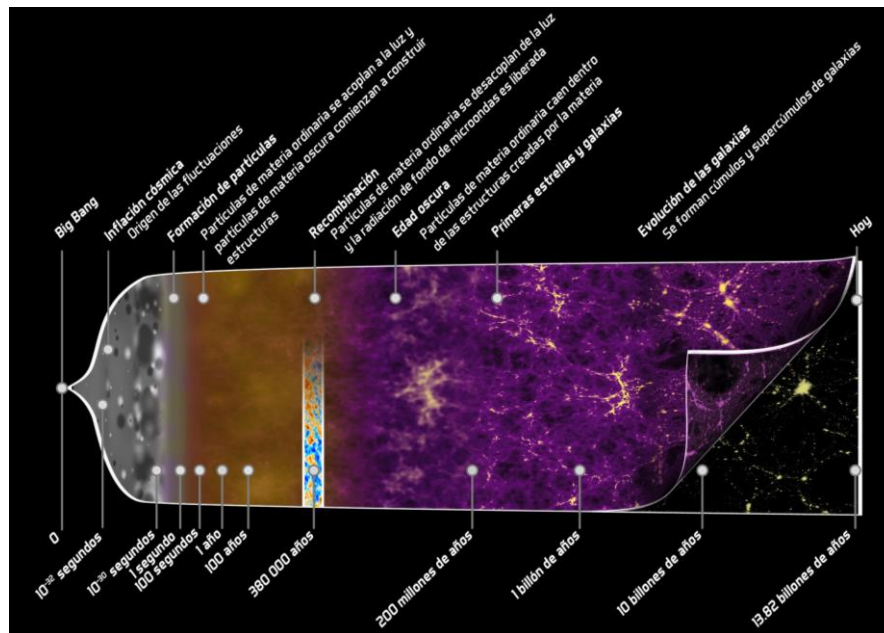


Figura 2. Breve historia del universo<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Traducción por Gracia Vargas.

Recuperado de [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/planck/multimedia/pia16876b.html#.W7pN4C\\_mFQI](https://www.nasa.gov/mission_pages/planck/multimedia/pia16876b.html#.W7pN4C_mFQI)



Todas las personas tienen una idea de cómo se creó y se desarrolló el universo y, por ende, el sistema solar y el planeta en el que habitamos. Con el paso del tiempo se dieron las condiciones precisas para que surgiera la vida en la Tierra, la cual evolucionó hasta llegar a ser como la conocemos ahora. En la actualidad existen miles de especies que habitan el planeta, entre ellas se encuentra el hombre, quien es considerado un ser pensante y, por lo tanto, superior a los demás seres vivos, esta cualidad de pensamiento le permitió crear todo lo artificial que se conoce hoy en día.

Pero ¿qué tiene que ver todo esto con el horror cósmico? Debido a que el hombre es un ser pensante, desarrolló la curiosidad. Al cuestionarse por su situación presente, crea ciertas emociones derivadas de estos cuestionamientos, y al darse cuenta de que la existencia del planeta que habitamos es ínfima en comparación a la del universo, surgen más interrogantes que llevan al horror cósmico.

Así, se puede inferir que debe haber “algo” fuera del planeta Tierra, no se sabe qué pueda ser, qué se pueda encontrar, o si en realidad exista... hay millones de posibilidades. Para poner lo desconocido en perspectiva, basta sólo con reflexionar acerca de que no se conocen a ciencia cierta todas las características del propio sistema solar, o de los planetas vecinos Venus y Marte, inclusive, no se conoce la totalidad de la Tierra (el océano, la Antártida, etcétera).

Este tipo de reflexiones enfrenta al ser humano ante todo lo desconocido y lo lleva a darse cuenta de lo insignificante que es el hombre en el cosmos, de aquí surge la idea central del horror cósmico, el miedo que implica el no saber, las preguntas que cuestionan nuestra propia existencia y el universo en el que habitamos.

Ciertamente Lovecraft vivía en una época en la que estos cuestionamientos formaban parte de la vida cotidiana, donde la ciencia ficción apenas comenzaba a emerger. Las representaciones literarias empezaron a incluir estos temas desde la aparición de la novela de Mary Shelley, *Frankenstein*. Esto abrió muchas posibilidades donde varias situaciones podían tener lugar y que con el paso del tiempo evolucionaron a otras, tales como viajes fuera de la Tierra, múltiples dimensiones, razas alienígenas, etcétera.

Fue así como Lovecraft, partiendo de sus propios monstruos internos y cuestionamientos sobre la realidad y el universo, llegó a crear este subgénero. Él planteaba la idea de que había fuerzas extraterrestres que dieron origen a todo lo que conocemos. De esta manera, innovó incorporando estos elementos en su literatura, su forma de infundir el miedo era hacerlo mediante la idea de que los seres monstruosos, algunos de otras dimensiones, estaban al acecho de la humanidad.

### **Análisis narrativo de Dagón**

Ahora bien, este artículo se centra en una de las obras destacadas de Lovecraft, titulada Dagón, la cual fue publicada en 1919 en la revista *The Vagrant*.

Su argumento gira en torno al relato de un narrador en primera persona que, a modo de confesión, le informa al lector que una vez termine de contar su historia se quitará la vida. Así, comienza por describir lo sucedido, él era un sobrecargo en un barco que fue hecho prisionero por un corsario alemán, del cual logró escapar con provisiones suficientes para sobrevivir un tiempo considerable. Después de estar a la deriva por varios días, pareciera que fuera a morir, sin embargo, luego de una noche despertó en lo que describe como un lodazal viscoso y negruzco, cuya atmósfera le pareció siniestra. Aún así, decidió explorar el terreno, se adentró en el lugar y de pronto vio un monolito que captó su atención, parecía que fue hecho por alguna antigua civilización, lo que le provocó terror. Su miedo se hizo más grande cuando examinó los relieves de la gigantesca roca, eran figuras humanoides con proporciones desmedidas y rasgos de seres submarinos. De repente, de entre las aguas surgió una inmensa criatura monstruosa que se aferró al monolito. Huyó frenéticamente hasta llegar a su bote, donde después de escuchar truenos de una tormenta, perdió el conocimiento. Despertó en un hospital de San Francisco, intentó contar su historia pero nadie mostró interés. Las visiones monstruosas siguieron acechándolo hasta el punto de decidir acabar con su vida. El relato termina cuando escuchó un ruido en la puerta, como si un cuerpo inmenso y resbaladizo forcejeara con ella, “No me encontrará. ¡Dios mío, esa mano! ¡La ventana! ¡La ventana!” (Lovecraft, 2015).

El análisis de esta obra literaria se realiza a partir de puntos importantes de la historia que conforman su estructura narrativa, estos se describen a continuación:

- Contextualización. Se establece la base de la trama y se le comunica al lector los detalles de la historia que le ayudarán a comprender la situación correctamente (presentación de personajes, delimitación espacio-temporal, descripción de lugares, etcétera).
- Aislamiento. El personaje se aleja, ya sea de las personas dentro de una comunidad o de la localidad en la que vive. Algunas veces este lugar puede ser un edificio habitado por personas, pero dicho edificio está alejado de la civilización.
- Lo siniestro. Para Freud, lo siniestro es una clase de miedo que se produce por algo que no es conocido o familiar. Esto [en la ficción] está más asociado con los escalofríos y la sensación de horror que se producen

al ver algo que no va con la escena y que, por lo tanto, no es familiar para el [lector – espectador] (Ahmad, 2010).

- Lo enfermizo. Abarca repulsión o asco que afectan a los sentidos. Es un indicador de un tipo específicamente abyecto de monstruosidad. Los distintivos en la obra son aversiones físicas y un énfasis sobre la violación de los sentidos del tacto, gusto y oído (Ahmad, 2010).
- Encuentro. Es el momento cuando los personajes ven o enfrentan a la entidad sobrenatural<sup>4</sup>.
- Afectación psicológica del personaje. En este punto, el personaje comienza a sentirse agobiado por la presencia de la entidad sobrenatural y los acontecimientos relacionados con ésta.
- Desenlace. En este punto se resuelve la trama de la historia.

Estos elementos ayudarán a identificar los fragmentos de la historia que conforman el horror cósmico que se encuentra dentro de la trama. Después de realizar un análisis del texto, a continuación se muestran los componentes correspondientes a los puntos antes mencionados:

Contextualización	Estoy escribiendo esto bajo un esfuerzo mental considerable, ya que esta noche no seré más un ente vivo. Sin dinero, y habiendo acabado con mi provisión de droga, que es lo único que hace la vida soportable, no puedo aguantar más esta tortura; me arrojaré desde esta ventana de la buhardilla a la sórdida calle (p.62).
Aislamiento	El tiempo se mantenía grato durante incontables días navegué sin rumbo bajo el sol abrasador, con la esperanza de que pasara algún barco, o de que me arrojaran las olas a alguna región habitable. Pero no aparecían ni barcos ni tierra, y empecé a desesperar en la soledad, en medio de aquella ondulante e ininterrumpida inmensidad azul (p. 63).
Lo siniestro	Aunque es posible imaginar que mi primera reacción fuera de perplejidad ante una transformación tan prodigiosa e inesperada del paisaje, en verdad sentí más horror que asombro; pues en la atmósfera y en la superficie putrefacta había algo siniestro que me heló el corazón (p. 63).
Lo enfermizo	Quizá no sea posible transmitir con meras palabras la indecible repugnancia que puede reinar en el absoluto silencio y la estéril inmensidad. Nada alcanzaba a oírse; nada había a la vista, salvo una vasta extensión de légamo negruzco; si bien la absoluta quietud y la uniformidad del paisaje me producían un terror nauseabundo (p. 63). Creo que estos seres pretendían representar hombres... al menos cierta clase de hombres; aunque aparecían retozando como peces en las aguas de alguna gruta marina, o rindiendo homenaje a algún monumento monolítico, bajo el agua también. No me atrevo a descubrir con detalle sus rostros y sus cuerpos, pues el mero recuerdo me produce vahídos (p. 65).
Encuentro	Entonces, de repente, lo vi. Tras una leve agitación que delataba su ascensión a la superficie, la entidad surgió a la vista sobre las aguas oscuras. Inmenso, repugnante, aquella especie de Polifemo saltó hacia el monolito como un monstruo formidable y pesadillesco, y lo rodeó con sus brazos enormes y escamosos, al tiempo que inclinaba la cabeza y profería ciertos gritos acompasados. Creo que enloquecí entonces (p. 66).
Afectación psicológica del personaje	No puedo pensar en las profundidades del mar sin estremecerme ante las espantosas entidades que quizá en este instante se arrastran y se agitan en su lecho fangoso, adorando a sus antiguos ídolos de piedra y esculpiendo sus propias imágenes detestables en obeliscos submarinos de mojado granito (pp. 66-67).
Desenlace	Pienso en el día que emerjan de las olas, y se lleven entre sus garras de vapor humeantes a los endebles restos de una humanidad exhausta por la guerra en el día en que se hunda la tierra, y emerja el fondo del océano en medio del universal pandemonio. Se acerca el fin. Oigo ruido en la puerta, como si forcejeara en ella un cuerpo inmenso y resbaladizo. No me encontrará. ¡Dios mío, esa mano! ¡La ventana! ¡La ventana! (p. 67).

Cuadro 1. Estructura narrativa de Dagón<sup>5</sup>

<sup>4</sup> Es el ser al que se le teme, generalmente le causa un daño mental, físico o emocional a los personajes, este daño puede ser total o parcial.

<sup>5</sup> Fragmentos del cuento extraídos de: Lovecraft, H. P. (2015). *Obras maestras H. P. Lovecraft*. México: Editores Mexicanos Unidos.

### Horror cósmico en Dagón

Anteriormente se mencionó que existen cuatro factores esenciales en el horror cósmico: el universo, lo desconocido, el miedo y una crisis existencial del individuo. En el caso de Dagón, el horror cósmico se presenta principalmente mediante el elemento de lo desconocido, que aparece como información que le ha sido negada al personaje, es así que a partir de este elemento se desencadenan los demás factores.

Para Lovecraft, en este tipo de relatos debe respirarse una determinada atmósfera de expectación e inexplicable temor ante lo ignoto y el más allá (Lovecraft, 2011), esto puede observarse en los fragmentos pertenecientes a los puntos de aislamiento y lo siniestro, donde el personaje se aleja de la civilización para adentrarse cada vez más en un mar que describe como una “inmensidad azul”, hasta llegar a un terreno con una atmósfera y superficie putrefacta que lo empieza a inducir en un estado en el que experimenta el miedo.

Asimismo, han de estar presentes unas fuerzas desconocidas, y tiene que existir una sugerencia, manifestada con toda la seriedad y la monstruosidad que le sientan al sujeto (Lovecraft, 2011), en Dagón, esto sucede cuando se hace presente lo enfermizo y se da el encuentro con la entidad sobrenatural. Aquí, el personaje primero descubre indicios sobre la existencia de una civilización humanoide con facciones de seres submarinos, para luego encontrarse con la criatura monstruosa y confirmar que este tipo de seres existen.

Dentro de la literatura de Lovecraft, a estas criaturas se les conoce como “los profundos”, sin embargo, no se sabe de dónde provienen y es así como “algunos creen que los profundos llegaron a la Tierra al mismo tiempo que Cthulhu<sup>6</sup> y los suyos, y que se adaptaron a la vida acuática” (Harms, 2005). Por lo que el elemento del universo está presente dentro de la obra literaria al inferir que estos seres acuáticos provienen de un lugar lejano del planeta Tierra.

En Dagón, la crisis existencial del individuo se manifiesta en la contextualización, la afectación psicológica del personaje y el desenlace. El personaje se encuentra abrumado ante lo que no puede comprender, ya que su realidad se ha visto afectada como consecuencia de esta serie de situaciones que dañaron su percepción del mundo. En este caso, el personaje no puede pensar en el mar sin recordar el monstruo que vio en aquel paisaje siniestro y en lo que esto podría significar para la humanidad, ya que derivado de esto, llegó a un estado de locura en el que creía que estas criaturas saldrían de las profundidades para acabar con la existencia de los seres humanos. Es así como decidió acabar con su vida, como consecuencia de estos pensamientos erráticos provocados por el miedo a lo desconocido.

### Conclusiones

En síntesis, el horror cósmico en Dagón se presenta principalmente desde el factor de lo desconocido, del cual se desprenden los elementos restantes (el universo, el miedo y la crisis existencial del individuo).

La forma en que Lovecraft nos transmite este horror cósmico es por medio de un narrador en primera persona que describe una serie de acontecimientos que lo llevaron al borde de la locura como consecuencia de la transgresión de su propia realidad. Esto sucede porque el personaje se enfrenta a eventos que nunca había experimentado antes y que son de carácter fantástico, es decir, la realidad se quebranta con sucesos que no pertenecen a lo que está establecido como real.

Según lo menciona Roas, “lo fantástico se caracteriza por proponer un conflicto entre (nuestra idea de) lo real y lo imposible. Y lo esencial para que dicho conflicto genere un efecto fantástico (...) [es] la inexplicabilidad del fenómeno” (Roas, 2016).

En este caso, el conflicto del personaje surge primeramente a partir de que se le presenta un paisaje putrefacto con una atmósfera siniestra, aquí comienza a experimentar el miedo (que se mantiene a lo largo del texto) y se da inicio a la crisis existencial del individuo.

En seguida, los indicios de la existencia de criaturas humanoides con facciones de seres submarinos le hacen comprender que hay otros seres que también residen en el planeta Tierra. Esta raza humanoide es desconocida para él, por lo que sus facciones le parecen aterradoras. Es aquí donde se presenta el factor del universo, el individuo se da cuenta que hay “algo más” en el cosmos y que ese “algo” llegó al planeta que habita.

Por último, el monstruo que emerge de las aguas le confirma la existencia de seres que no pertenecen a la raza humana. Enfrentarse a una criatura de estas características, causa una gran impresión en el personaje, ya que no entiende lo que está presenciando. Es un evento totalmente nuevo para él, que provoca que huya del lugar y sienta que está enloqueciendo.

El horror cósmico crea un conflicto existencial al enfrentar al individuo con lo desconocido del vasto universo, en Dagón, el personaje experimentó un horror cósmico profundo que le causó un daño psicológico irreparable debido a la transgresión que sufrió su realidad.

---

<sup>6</sup> Cthulhu, una criatura parecida a un cefalópodo que descansa en una tumba de la ciudad de R'lyeh, bajo el Océano Pacífico (Harms, 2005).

### Referencias

- Ahmad, A. (2010). *Bordering on fear: a comparative literary study of horror fiction*. (Doctor of philosophy), Carleton University, Ottawa, Canada.
- French, J. & MacRobert, A. (2015). Cosmic Dread. The astronomy of H. P. Lovecraft. *Sky & telescope*, 129(2), 34-39.
- Harms, D. (2005). *Enciclopedia de los mitos de Cthulhu*. Madrid: La Factoría de Ideas.
- Houellebecq, M. (2006). *H. P. Lovecraft Contra el mundo, contra la vida*. España: Siruela.
- Lovecraft, H. P. (2011). *El horror sobrenatural en la literatura*. México: Editorial Fontamara.
- Lovecraft, H. P. (2015). *Obras maestras H. P. Lovecraft*. México: Editores Mexicanos Unidos.
- Roas, D. (2016). *Tras los límites de lo real. Una definición de lo fantástico*. Madrid: Editorial Páginas de Espuma. [Versión Kindle] Recuperado de [www.amazon.com](http://www.amazon.com)
- Woodward, F. H. (2008). *Lovecraft: Fear of the unknown*: Sangfilms.

## Tópicos para la adaptación de un relato en distintos medios

M.A. Daniel Vázquez Azamar<sup>1</sup>, M.A. Diana Raquel Vallines Solis<sup>2</sup>,

**Resumen-** Actualmente la demanda-necesidad de relatos es distintos medios se ha incrementado debido al crecimiento de instrumentos y medios de difusión como las redes sociales, los blogs, canales de internet etc. Tradicionalmente la adaptación consistía en pasar del texto literario al teatro y años después al cine, éstas eran las formas en las cuales estábamos acostumbrados a ver relatos pasar de un medio a otro, actualmente las historias transitan en un transmedia, es decir pasan a través de distintos medios a fin de renovar los relatos y abarcar públicos y consumo más diverso. La presente disertación busca establecer parámetros mediante los cuáles se analizan y reutilizan los elementos primordiales de un relato en su adaptación a otro medio narrativo, contemplando los propios signos del nuevo medio al cuál se adapta la historia, así como las características propias de interacción entre el usuario y el medio en la búsqueda de nuevos públicos.

**Palabras clave**—Relatos, adaptación, narratología, transmedia.

### Introducción

Cuando el cine fue inventado quedó eternamente ligado al desarrollo de un nuevo lenguaje, al relato y a la trama, iban a necesitar un sin fin de historias o pretextos para crear historias; el cine como lenguaje ha creado (y sigue haciéndolo) formas, signos y parámetros para dar información y representar-transmitir emociones, generó sus propios códigos y se apropió de signos de las otras artes convirtiéndose en el multilinguaje que ahora conocemos, en cierto modo es una evolución de lo que anteriormente fue la ópera, en el sentido de que reúne varias artes para construir su relato.

En su nacimiento queda prendado de la literatura y el teatro, en la primera ve fuentes de inspiración y creación y en el segundo el cómo conectar con el espectador mediante la construcción de escenarios y personajes que transmitirán emociones. Podría decirse que narrativamente el cine realiza una decodificación-codificación de los signos lingüísticos a signos visuales, o al menos así fue al inicio, porque actualmente de otros productos culturales como el comic o los videojuegos también se hacen historias para el cine. Es así como nos viene a la mente la idea de la adaptación, teniendo la humanidad toda una tradición de relatos históricos y ficticios no era opción ignorar toda esta construcción de narrativas, mas bien era destino ver cómo llevar todas éstas historias al nuevo lenguaje de la pantalla. “El Desafío que plantea la adaptación consiste en esa transformación, tan necesaria como difícil de definir, entre la obra escrita y la obra cinematográfica.” Sabouraud (2010) ¿Bajo que parámetros se puede hacer una adaptación? ¿Porque muchas veces cuando se hace una versión cineatográfica de una novela, un comic o videojuego el público se razga las vestiduras en las redes sociales y encara largas discusiones virtuales? ¿Cómo se puede hacer una adaptación más efectiva de un relato desde un medio a otro?

### Descripción del Método.

Para el desarrollo de esta propuesta de tópicos para la realización de una adaptación de un relato a otro medio, se han realizado muchas consultas bibliográficas sobre temas como: narratología, adaptación, creación de personajes, lenguaje cinematográfico, guión para medios audiovisuales, crítica de cine entre otros temas. La idea central es que en la unidad de aprendizaje de análisis de guión de la licenciatura en Lenguaje y Producción Audiovisual de la Facultad de Artes Visuales de la Universidad Autónoma de Nuevo León, no existía un instrumento que permitiera organizar, mostrar y plantear ideas y formas básicas para retener la esencia de un relato desde su medio original y decodificarlo-codificarlo para contar la historia en otro medio, haciendo a la vez adecuaciones necesarias al nuevo lenguaje y en cierta forma a la época, es decir; que discursos se incluyen o muestran en el relato que actualizan o refrezcan la historia para la época en la que se va a presentar, además es imprescindible pensar en el público al que va dirigida la adaptación, generalmente el público del producto cultural original del relato no tiene las mismas características culturales ni de consumo que el nuevo público al que esta destinado el relato adaptado o renovado.

<sup>1</sup> El M.A. Daniel Vázquez Azamar es profesor investigador-creador de la Facultad de Artes Visuales de la Universidad Autónoma de Nuevo León. [dano779@hotmail.com](mailto:dano779@hotmail.com)

<sup>2</sup> La M.A. Diana Raquel Vallines Solis es profesora investigador-creadora en la de la Facultad de Artes Visuales de la Universidad Autónoma de Nuevo León, [dvallines@gmail.com](mailto:dvallines@gmail.com)

Para llevar a cabo los ejercicios de adaptación frente al grupo, se diseñaron previamente instrumentos basados en los temas consultados y análisis realizados en diversos objetos culturales narrativos, lo primero era dar a conocer y entender conceptos básicos que nos hicieran identificar las partes más importantes de cada relato, para posteriormente decidir que partes del mismo y de los personajes se deben mantener y cuales pueden o se deben cambiar para ofrecer una nueva versión y visión de una historia que ya había sido contada anteriormente. Las ideas se comentarán a continuación.

### **Tópicos para la adaptación.**

En el ejercicio de adaptación de un relato primero se debe pensar en que es lo esencial del mismo, “El peor de los casos ocurre cuando quien se sienta delante del ordenador quiere escribir un guión pero no tiene ninguna idea” Macías (2003) cuando se quiere escribir un guión pero no se tiene una idea a desarrollar podemos voltear a la basta producción de relatos en diferentes medios que tiene la humanidad y de ahí, tomar las ideas para contar de otra manera la misma historia. No siempre se cuenta con una inspiración que permita escribir relatos nuevos u originales, es decir; historias que nunca habían sido contadas. En este caso la adaptación puede ser un medio muy bueno para seguir creando relatos y a la vez nuevos públicos para historias ya conocidas.

Todo relato siempre tiene en su dicho algo del autor, de sus vivencias, de sus propios deseos y necesidades, así como sus formas de ver el mundo (discursos) en base a su propia época. El hecho de elegir de entre todos los relatos del mundo uno en específico para adaptar, ya nos dice algo sobre el autor, ésta elección nos indica gustos y creencias que se tienen en común entre el guionista adaptador y lo representado en el relato original. Un primer tema a considerar como esencial para conservar de una versión del relato a otra sería el asunto como menciona Maximiliano Maza “El paradigma de asunto, establece que una historia escrita para medios audiovisuales debe tratar acerca de un personaje con una necesidad principal, que realiza acciones físicas y/o emocionales, para satisfacerla.” Maza (2009) Por lo tanto el personaje principal con sus rasgos caracterizadores en general se debe retomar en la adaptación así como su necesidad o problema principal y el como busca resolverlo. Claro que estas acciones y necesidades tienen su soporte en un tiempo y época representados en el relato, el diseño de arte, es decir; los escenarios, maquillaje y vestuario nos hacen entender en que época o momento histórico se está desarrollando el relato, entre los utensilios y los espacios arquitectónicos o naturales nos ubicamos en un tiempo y espacio que también conllevan un ambiente social, es decir una forma de pensar y de vivir. “En el complejo espacio-tiempo (o continuidad espacio-duración) que estructura el mundo cinematográfico resulta evidente ahora que el tiempo, y sólo el tiempo, es el que traza el plan de todo relato cinematográfico de un modo fundamental y determinante” Martín (2002) dado el tiempo en el relato habría una forma de pensar y actuar socialmente y de ahí los discursos o formas de ver el mundo que se pueden enunciar.

Desde el punto de vista de la narratología tendríamos que considerar estos conceptos para hacer una adaptación.

- Sucesos.- Son cambios de estado dentro del relato, cosas que alteran de manera importante a la trama y que no están bajo el control de los personajes.
- Acontecimientos: Cosas que suceden derivadas de los sucesos, el objetivo narrativo son los personajes de los cuales los acontecimientos son los predicados.
- Acciones (actos): Cambios de estado causados por un personaje, generalmente enfocados hacia conseguir resolver los problemas, necesidades o deseos.
- Núcleos: Hacen avanzar la trama al plantear y resolver problemas o necesidades de los personajes, son momentos narrativos que dan origen a puntos críticos en la dirección que toman los sucesos y acontecimientos y no se pueden suprimir sin destruir la lógica narrativa del relato.
- Satélites: Son sucesos secundarios de la trama, puede ser suprimidos sin alterar la lógica de la historia. No ocasionan elecciones, sino que son solo el desarrollo de las elecciones hechas en los núcleos o momentos de desarrollo de los personajes. Suponen la existencia de núcleos pero no viceversa, su función es complementar el núcleo. Pueden cumplir con funciones estéticas o discursivas.

En el caso de los personajes al hacer una adaptación se deben considerar tanto la vida interior como la exterior para determinar que elementos del personaje se conservarán. La vida exterior es la que revela al personaje, nos hace conocerlo: es lo que vive el personaje desde el comienzo de la historia y que lo desarrolla a través de sus necesidades, problemas y las acciones que toma para resolverlos. La vida previa (vida interior) del personaje será modificada por los acontecimientos de la historia (vida exterior). Aquí se define si la trama es de acción, es decir cambia de situación el protagonista constantemente como en las películas de acción o si es de personaje, es decir cambia el carácter moral del personaje (bondad-maldad) o si es de pensamiento, cuando cambia la forma de pensar o sentir del personaje respecto un tema pero no implica que se haga bueno o malo.

Sobre la vida interior consideraríamos los siguientes aspectos.

- 1.- Determinar rasgos generales del personaje como: nombre, edad, sexo, estatura, complexión, (dimensión caracterizadora) ocupación, nivel socioeconómico, apariencia, rasgos especiales, gustos.
- 2.- Descripción del contexto social y ambiente en el que vive y ha vivido el personaje, relaciones familiares y amigos.
- 3.- Definición del carácter del personaje, descripción de la personalidad del personaje en base a los puntos 1 y 2, creencias, formas de pensar etc.

\* Los puntos 2 y 3 también fundamentan la dimensión funcional en el relato, justifican el papel como motor de la trama que puede tener el personaje.

### Formato de análisis básico de un relato.

Nombre del alumno:

Tema o asunto del relato:

Nombre del relato:		Personajes	
Realemas	Discursos:	Nombre	Importancia.
Mitemas:			
Mitos:			
Enfoque de la historia (desde que personaje :			
Descripción del planteamiento o establecimiento de la acción:			
Descripción del punto de confrontación:			
Descripción de la resolución:			
Núcleos importantes			
Satélites importantes.			

Cuadro 1. Formato de análisis básico de un relato.

El cuadro 1 es una forma de analizar los datos de un relato que permitiría reconocer lo esencial de la narración que podría ser utilizado para realizar una adaptación a otro medio narrativo, la identificación de estos conceptos desde el relato permite evaluar que información se debe conservar del original y que adecuaciones se pueden hacer para agregar discursos propios de la época, satélites que den al relato información de actualidad y así considerar al público al que va dirigido. También dependiendo del contenido dentro del relato esta la información para clasificarlo al momento de exhibirlo o venderlo, es decir la edad de consumo que deben tener los espectadores, por ejemplo al salir la adaptación del personaje de marvel "Deadpool" Miller (2016) al cine dentro de sus contenido había dichos, signos y discursos que la hicieron ser clasificada como película para público adulto. Siendo el 2016 y 2018 su segunda parte o secuela ya hay una forma de pensar y sentir del público actual que permitió en el contexto de éste personaje cosechar un éxito de consumo económico y cultural en nuevos espectadores que en su vida jamás han leído un comic de este personaje o incluso de otros en los comics.

### Formato de Diseño de personaje.

Vida interior del personaje.	Imagen del personaje.
Nombre: Tipo: (referencia/no referencial) porque?	
Edad:	
Sexo:	
Estatura:	
Complexión:	

<b>Color de piel:</b>	
<b>Ojos:</b>	
<b>Cabello:</b>	
<b>Ocupación:</b>	
<b>Nivel socioeconómico:</b>	
<b>Apariencia:</b>	
<b>Rasgos especiales:</b>	
<b>Gustos:</b>	

<b>Descripción del ambiente y contexto social.</b>	
<b>Cómo es físicamente el lugar donde vive o ha vivido:</b>	<b>Cómo es psicosocialmente el lugar donde vive o ha vivido:</b>
<b>Nombra los familiares y como es su relación con ellos.</b>	<b>Nombra a los amigos y como es su relación con ellos.</b>
<b>Personajes Antagónicos y como es su relación con ellos.</b>	
<b>Aspectos de la personalidad del personaje:</b>	
<b>Carácter:</b>	<b>Miedos:</b>
<b>Necesidad principal:</b>	<b>Como piensa resolver su necesidad principal:</b>
<b>Dimensión funcional del personaje:</b>	<b>Naturaleza del personaje</b>
<b>Tipo de trama desde el personaje y porque:</b>	<b>Profundidad psicológica:</b>
<b>Conflictos principales del personaje.</b>	
<b>Tipo</b>	<b>Personaje con el que lo tiene</b>
<b>Corporales o físicos:</b>	
<b>Hablado o verbal:</b>	
<b>Mental o emocional:</b>	

Cuadro 2. Formato de diseño de personaje.

El formato de diseño de personaje en el cuadro 2 permite hacer una descripción minuciosa de la vida interior de los personajes, teniendo esta información se puede determinar que rasgos del personaje original se deben mantener al pasarlo de un formato o medio narrativo a otro. Por ejemplo en la película “Maléfica” Stromberg (2014) de la caracterización de la bruja animada de “la bella durmiente” Geromini (1959) se mantiene del personaje el tono de piel pálido y maquillaje, la ropa larga tipo túnica de color negro y los cuernos similares a los de un dragón, sin embargo la versión del 2014 tiene un enfoque centrado en el personaje villano y por eso vemos otro diseño dieferente, con alas que la hacen parecer más dentro del concepto de hada, vemos al personaje en una versión más joven durante el planteamiento con otro comportamiento más hacia el bien y combate a la injusticia. Después de caer en desgracia por una traición humana, (aquí vemos un discurso sobre la ambición y cierta naturaleza humana, ambiciosa, egoísta y embustera) maléfica por lo que le sucede se inclina al lado de la maldad, en esta adaptación moderna se muestran



aspectos distintos de la vida interior y personalidad de la villana pero sus rasgos caracterizadores más disitntivos se mantienen como mencionamos anteriromente cuando el personaje ya es adulta. Núcleos importants en ambas versiones cinematográficas serían, el hechizo mediante el cual al pincharse un dedo con una rueda la princesa caería en un profundo sueño, también estan presentes las 3 hadas madrinas, pero hacia el final el relato cambia en como se resuelve entre la versión animada de Disney y la versión de Maléfica en parte podemos mencionar que influyen los conceptos y formas de pensar contemporáneas sobre las princesas y el feminismo.

En base a lo anterior se propone considerar éstos conceptos como puntos vitales para manejar datos al momento de realizar una adaptación de un relato de un medio a otro.

#### **Continuidad en los relatos: secuela, adaptación, remake.**

- 1.- Tema: el tema o asunto de un relato a otro es el mismo o similar.
- 2.- Nucleos: Qué información importante se debe conservar de una a otra versión?
- 3.- Personajes- caracterización, evolución, relación con los nuevos, que nuevos personajes surgieron, cuál es la función de los personajes de un relato a otro. Diseño de arte en cuanto a los mismos.
- 4.- Epoca en el relato, año en el que se da el realto, tiempo lineal, pasado-futuro, ambiente físico, social-contextual-realemas. Diseño de arte en base a la época del relato y la idea de ambiente.
- 5.- Los discursos deben ser los mismos en ambos relatos? En que se deben o pueden cambiar? A que obedece el cambio?
- 6- Generalmente de una versión a otra los que mas sufren cambios son los finales y planteamientos dentro de la estrcutura en el relato.
- 7.- Las secuelas pueden ser unidades independientes o realacionadas con un problema principal.

Sobre la base de éstos tópicos e instrumentos los estudiantes a partir de un relato proporcionado por el docente realizaron la identificación de los núcleos, satélites y razgos esenciales de los personajes actualizando o cambiando el ambiente del relato a la época actual y en nuestro país, estas 2 variantes instroducidas en el ejercicio detonaron en ellos la creatividad, si bien partían de una base conceptual previa, este requisito generó en ellos una búsqueda de soluciones para adaptar la base del relato a nuestra época actual y en nuestro país, con discursos del relato original y de nuestro propio tiempo.

#### **Conclusiones.**

Los resultados de la aplicación de los instrumentos en los análisis de los relatos y en la articulación de ideas para desarrollar guiones, han demostrado en los estudiantes de 3 generaciones, 367 estudiantes en total de la licenciatura de Lenguaje y Producción Audiovisual de 3er semestre lograron realizar un relato como PIA (Producto Integrador del Aprendizaje) donde se han aplicado estos conocimientos y demostrado la competencia de análisis y creación de relatos, al lograr escribir un texto narrativo en el cual retomando lo esencial de un relato previo, muchas veces de otra cultura y tiempo como chinos, japoneses, ingleses o latinoamericanos con personajes y ambientes muchas veces ajenos a la cotidianidad de los alumnos, plantean nuevos discursos acordes a la época que estan viviendo, los acontecimientos actuales, el estado actual de la humanidad y su cultura, asi como diseñar personajes con mayor profundidad y coherencia dentro del relato. Además el ejercicio de adaptación sirvió como forma de difusión y promoción de la lectura ya que la mayoría de los estudiantes no conocía los textos o autores que se manejaron, en espeical los cuentos basados en leyendas antiguas mexicanas sirvieron para que los futuros guionistas o críticos conocieran algo de nuestra cultural ancestral. Como el cuento de Copil y el origen del nopal.

#### **Recomendaciones finales.**

Para el análisis de un relato adaptado además de la implementacion de los instrumentos ateriormente citados se considera indispensable tener en cuenta que las características del público al que va dirigido no son las mismas del público que consumió el relato en su formato y época original. Por ejemplo en la adaptación de la novela de “el Hobbit” de Tolkien a la pantalla grande, se metieron nuevos personajes, acciones y escenarios que no pertenecen a la versión literaria, esto a fin de introducir más temas y discursos que podrían agrandar y atraer a otro público mucho más aplio que no ha leído los libros originales de donde sale este universo sobre la tierra media y el anillo de poder, siempre hay que tener en mente a que público va dirigido un relato y que características tiene el medio a través del cuál se va a contar la historia para hacerlo de la manera más efectiva través del propio lenguaje. También se deben considerar los cambios en la forma de pensar de la sociedad, los temas tabú, discursos y temas políticamente correctos e incorrectos que son tendencia en nuestra época y que pueden asegurar o arruinar la adaptación de un relato de un medio a otro.

#### **Referencias**

Macías J. “24 palabras por segundo” Instituto oficial de radio y televisión. Madrid. España. 2003.

Martin M. “El lenguaje del cine” Ed. Gedisa, Madrid España. 2002

Maza M. “Guión para medios Audiovisuales, cine, radio y televisión” Pearson Education. México. 2009.

Subouraud F. “La adaptación” Ed. Paidós. Madrid. España. 2010.

### **Notas Biográficas**

El **M.A. Daniel Vázquez Azamar** es profesor investigador-creador de la Facultad de Artes Visuales de la Univerdad Autónoma de Nuevo León, pertenece a cuerpo académico de Arte y Visualidad desarrollano trabajo de investigación-creación en las líneas de generación y aplicación del conocimiento Arte y Educacion y Arte e Interdisciplina. Como productor ha expuesto en diversos espacios culturales en México y Cuba en disciplinas como: pintura, escultura, video, instalación, fotografía además ha publicado relatos en diversos medios universitarios y participado en diversos congresos con temas como: la relación entre el cine y la literatura, el arte público, el arte y la responsabilidad social y art toy.

La **M.A. Diana Raquel Vallines Solis** es profesora investigadora-creadora en la de la Facultad de Artes Visuales de la Univerdad Autónoma de Nuevo León, pertenece a cuerpo académico de Arte y Visualidad desarrollano trabajo de investigación-creación en las líneas de generación y aplicación del conocimiento Arte y educacion y Arte e Interdisciplina. Ha participado en diversas exposiciones de fotografía dentro de México así como en congresos presentado temas relacionados a la educación, arte y visualiad.

# ENFOQUE GEOMÉTRICO DEL PROBLEMA DE COBERTURA EN REDES INALÁMBRICAS DE SENSORES

M.C. Ma. Elena Vázquez Huerta<sup>1</sup>, Dr. Arturo González Gutiérrez<sup>2</sup>  
M.C. Fidel González Gutiérrez<sup>3</sup>, M.C. Fabiola Hernández Hernández<sup>4</sup>,

**Resumen:** Una de las métricas básicas para el logro de la calidad en el servicio en una red es la cobertura. En este trabajo se muestra como las técnicas de geometría clásica y teoría de grafos, considerando su relación con las características de los sensores, son utilizadas para plantear posible solución al problema de cobertura en una red inalámbrica de sensores (WSN). Las propuestas de solución al problema de cobertura en una WSN han sido planteadas principalmente usando geometría computacional. La simulación y las pruebas se llevan a cabo implementando, en un lenguaje de programación funcional, los algoritmos de geometría computacional como el diagrama de Voronoi y la triangulación de Delaunay.

**Palabras clave—** Geometría, Teoría de Grafos, WSN.

## Introducción

Las redes inalámbricas de sensores (WSN, Wireless Sensor Network) siguen siendo de gran interés de estudio por la gran variedad de aplicaciones en áreas como agricultura, biología, medicina, medio ambiente, solo por mencionar algunas. En una WSN se combina el desarrollo de uso de computadoras, comunicaciones inalámbricas y dispositivos móviles, estas redes están formadas por una miles, incluso millones de sensores, llamados nodos, estos sensores poseen capacidad de almacenamiento, procesamiento y energía limitada. En una WSN los sensores realizan todas las funciones de un router en una red. Los sensores son considerados elementos indispensables en procesos industriales gracias a su amplia capacidad de monitoreo y manipulación de magnitudes físicas que tienen que ver con los diferentes procesos productivos.

Una de las métricas básicas e importantes para lograr la calidad en el servicio QoS en una red es la cobertura. Lograr la cobertura en una red implica que cada parte de la región de interés sea monitoreada u observada por al menos uno de los sensores de la red. Para dar solución al problema de cobertura en una WSN se han planteado diferentes enfoques haciendo uso de la geometría utilizando técnicas de geometría clásica y teoría de grafos. Para realizar simulación y pruebas se implementan algoritmos de geometría computacional como el diagrama de Voronoi y la triangulación de Delaunay. El fundamento de la geometría y su relación con las características de los sensores, como dispositivos de una WSN, posibilita implementar los algoritmos mencionados. La representación de una red es haciendo uso de un grafo donde los nodos representan los sensores y las aristas las conexiones entre estos sensores, la distancia de las aristas deberá estar por debajo del rango de cobertura de los sensores.

## Descripción del Método

Una red inalámbrica de sensores (WSN) es una red compuesta por pequeños sistemas informáticos embebidos colocados en el mundo físico, y capaces de interactuar con este [1]. Estos pequeños sistemas informáticos son los sensores (nodos) y están conectados entre ellos. Podría pensarse que una WSN es un conjunto de elementos autónomos o nodos interconectados de inalámbricamente, cuya función es medir variables como movimiento, presión, temperatura, humedad, etc. La infraestructura de una WSN está formada por dispositivos conocidos como nodos, los cuales reenvían los mensajes hacia los otros nodos y estos a su vez al nodo central o servidor. Existen numerosos de estos dispositivos que contienen a los sensores y que a través de ellos permiten el control de algunas condiciones como la temperatura, el sonido, la vibración, la presión, el movimiento. La ubicación de estos dispositivos puede ser estática o dinámica. Los dispositivos que almacenan a los sensores son unidades independientes entre ellos están formadas, aparte del sensor, por un microcontrolador, una fuente de energía o batería y un radiotransceptor[2].

<sup>1</sup> La M.C. Ma Elena Vázquez Huerta, es Estudiante de Doctorado en Ciencias de la Computación en la Universidad Autónoma de Querétaro y Profesor en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Tecnológico Nacional de México Campus Querétaro, México. [mvazquez@mail.itq.edu.mx](mailto:mvazquez@mail.itq.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Arturo González Gutiérrez es Profesor Investigador en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. [aglez@uaq.mx](mailto:aglez@uaq.mx)

<sup>3</sup> El M.C. Fidel González Gutiérrez es Estudiante de Doctorado en Ciencias de la Computación en la Universidad Autónoma de Querétaro y Profesor Investigador en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en Universidad Politécnica de Querétaro, México. [fidel.gonzalez@upq.mx](mailto:fidel.gonzalez@upq.mx)

<sup>4</sup> La M.C. Fabiola Hernández Hernández es Profesor investigador de tiempo completo en la Universidad Politécnica de Querétaro, [fabiola.hernandez@upq.mx](mailto:fabiola.hernandez@upq.mx)

Una representación de una WSN se muestra en la figura 1, se observa que los sensores forman clusters o agrupaciones, la razón de ello es que los sensores tienen un rango de cobertura limitado o máxima potencia de transmisión por sus propias características, de hecho uno de los principales inconvenientes del uso de los sensores es su capacidad de energía que llega a perderse después de una distancia determinada. También por esta característica solamente pueden enviar señales a todos los nodos que se encuentran dentro de ese rango de transmisión o cobertura. Los sensores que forman la red deben tener capacidad de almacenamiento y, para algunas aplicaciones, capacidad de decisión. Su principal función es la adquisición de datos, aunque también deben hacer el envío de información al dispositivo central para su análisis y procesamiento. Para fines prácticos del desarrollo de la investigación se asume que cada nodo o sensor de la red tiene el mismo rango de transmisión o cobertura, consecuentemente, todos los sensores inalámbricos definen una unidad de disco del grafo UDG si y sólo si la distancia euclidiana entre un par de aristas es inferior a una unidad.

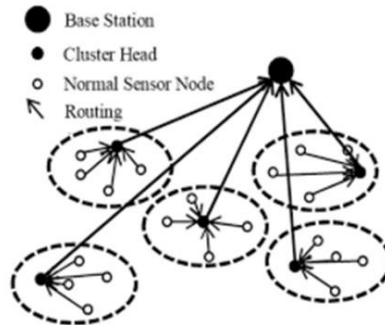


Figura 1. Representación de una WSN

Una de las métricas básicas para el logro de la calidad en el servicio en una red es la cobertura, es decir, cubrir en su mayoría o totalidad un área de interés optimizando el número de routers. En una WSN los sensores representan los router de la red. La conectividad entre los sensores se realizaba mediante el uso de redes cableadas tradicionales. Actualmente los continuos avances tecnológicos han incentivado el desarrollo de dispositivos con capacidades de comunicación inalámbrica, dispuestos en cualquier localización, cada vez más pequeños, autónomos, más potentes y con un consumo de batería más eficiente; de ahí surge las redes de sensores inalámbricos [1].

Las redes inalámbricas ad hoc y de sensores están surgiendo como técnicas prometedoras para aplicaciones importantes tales como seguridad nacional, vigilancia militar, monitoreo ambiental, seguimiento y control de tráfico, por mencionar solo algunas. En estas aplicaciones de detección, cada nodo es capaz de detectar solo eventos específicos en su vecindad y de comunicarse con nodos adyacentes. El problema de cobertura se centra en caracterizar lo bien que una región de interés es monitoreada por un conjunto de nodos. Los estudios recientes sobre la solución al problema de cobertura abordan el problema empleando, principalmente, las herramientas de geometría computacional.[2]

Como cualquier red, computacionalmente hablando su representación se da en forma de un grafo. Un grafo  $G(V,E)$  se define como un conjunto de vértices  $V$  y un conjunto de aristas  $E$ . Un grafo  $G$  puede ser construido localmente en un ambiente inalámbrico ad hoc si cada uno de los nodos inalámbricos puede calcular la arista de  $G$  que incide en el propio nodo usando la información de ubicación de todos los nodos. En la figura 2 se ve un fragmento de código para generar el grafo de la triangulación de Delaunay, el código se ha programado en lenguaje de programación funcional *Mathematica*.

```
sensors = {{0, 0}, {2, 0}, {2, 2}, {0, 2}, {1, 1}};
vD = DelaunayMesh[sensors];
edges = MeshPrimitives[vD, 1] /. Line[{x_, y_}] -> UndirectedEdge[x, y]
weights = edges /. UndirectedEdge -> EuclideanDistance
gr = Graph[edges]

{{0., 2.} -> {0., 0.}, {0., 0.} -> {1., 1.}, {1., 1.} -> {0., 2.}, {1., 1.} -> {2., 0.},
 {2., 0.} -> {2., 2.}, {2., 2.} -> {1., 1.}, {0., 0.} -> {2., 0.}, {2., 2.} -> {0., 2.}}

{2., 1.41421, 1.41421, 1.41421, 2., 1.41421, 2., 2.}
```

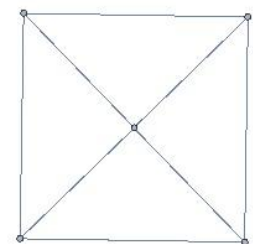


Figura 2. Grafo que representa una triangulación de Delaunay

Dada una WSN, se desea diseñar un algoritmo distribuido que encuentre una ruta de conexión de un punto de origen  $s$  a un punto de destino  $t$  que a) para cualquier punto dentro de esa ruta la distancia de ese punto hacia el sensor más cercano sea maximizada y b) para cualquier punto dentro de esa ruta la distancia de ese punto hacia el sensor más cercano sea minimizada. Para dar solución al caso a) se utiliza el diagrama de Voronoi ya que en un diagrama de Voronoi las líneas de los segmentos del diagrama de Voronoi maximizan la distancia desde los sitios más cercanos, por lo tanto la ruta encontrada debe estar sobre las aristas de los segmentos del diagrama de Voronoi. Para el caso b) se utiliza la triangulación de Delaunay ya que se obtienen triángulos que tienen longitudes de borde mínimas entre todas las triangulaciones posibles por lo tanto la ruta encontrada debe estar sobre las aristas de la triangulación de Delaunay. En la figura 3 tomada de [3] se muestra la solución para los casos expuestos previamente a y b, y en c se muestra una comparación de ambas rutas obtenidas en el mismo espacio de interés y con los mismos puntos de origen y de destino.



Figura 3. Representación de la solución al problema de cobertura

Una red de sensores representa un gran reto en el diseño del protocolo de la red. Se cree que hay ventajas significativas en cuanto a robustez y escalabilidad si se usan algoritmos distribuidos en una WSN en vez de algoritmos centralizados. Los algoritmos centralizados generalmente proporcionan mejores resultados pero tienen altos costos de comunicación. Los algoritmos distribuidos pueden generar menos resultados pero su costo de comunicación es menor.

Para llevar a cabo la simulación y pruebas es necesario que el grafo que se utiliza sea un grafo conexo y planar, es decir todos los nodos deben estar conectados y además las líneas, segmentos y nodos están en un plano. Es necesario limitar el área o región de interés. Un subconjunto  $S$  del plano es llamado convexo si y solo si para cualquier par de puntos  $p, q$  en  $S$  los segmentos  $pq$  están contenidos completamente en  $S$ ,  $ConvexHull(S)$  es el conjunto convexo más pequeño que contiene  $S$ , para ser más precisos es la intersección de todos los conjuntos convexos que contiene  $S$ [4].

Los principales estudios del problema cobertura se concentran en el llamado *best-coverage-path* donde se obtiene un camino de soporte llamado  $p_s$  con la máxima observabilidad desde el sensor más cercano y utiliza las triangulaciones de Delaunay. Para aplicar estos algoritmos hay que refinar el grafo final sobre el cual se hará la implementación del algoritmo de cobertura, este refinamiento se realiza atendiendo las condiciones geométricas de los grafos y las características o limitaciones de los sensores. En términos de redes se hace referencia a la topología de la red.

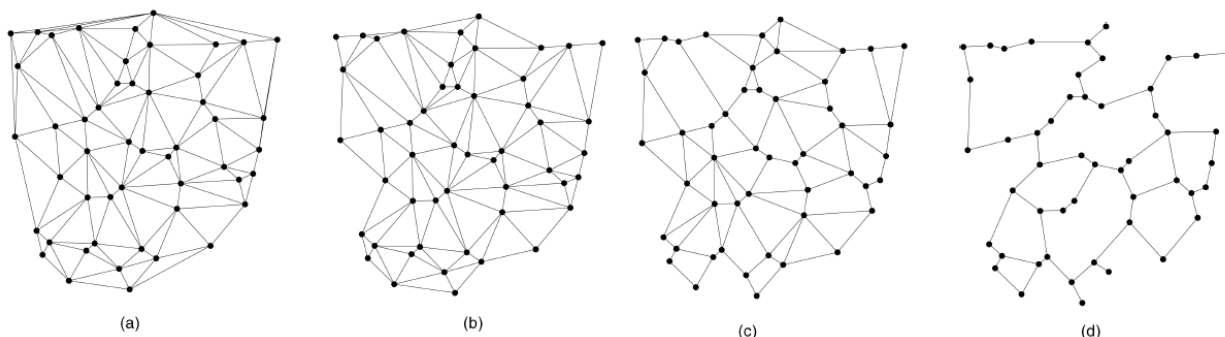


Figura 4. Topologías para *best-coverage-path* a) DEL(G), b) LDEL(G), c) GG(G) y d) RNG(G)

En la figura 4, tomada de [5] se presentan a) el grafo generado por la triangulación de Delaunay denotado por DEL(G). En b) se muestra el grafo LDEL(G) que toma el grafo DEL(G) y elimina aquellas aristas cuya distancia excedan de la UDG, esto obedece al rango de cobertura o transmisión de los sensores y que para la investigación se normaliza en una unidad. En c) se muestra el grafo GG(G) o Gabriel Graph de G que consiste en conservar todas las aristas cuyo rango de cobertura o transmisión está dentro de UDG, es decir, se toma el grafo LDEL(G), y para las

aristas  $u,v$  el disco  $(u,v)$  no contiene en su interior algún otro nodo del conjunto de vértices. Un disco  $(u,v)$  es un disco cerrado con diámetro  $uv$ . En d) se muestra el grafo RNG(G) o relative neighborhood graph de G que consiste en conservar todas las aristas cuyo rango de cobertura o transmisión está dentro de UDG, es decir, se toma el grafo LDEL(G), y para las aristas  $u,v$  la luna  $(u,v)$  no contiene en su interior algún otro nodo del conjunto de vértices. Una luna  $(u,v)$  es la intersección entre dos círculos el primero con centro en  $u$  y radio  $r$  y el segundo con centro en  $v$  y radio  $r$ . La luna y el disco se muestran en la figura 5.

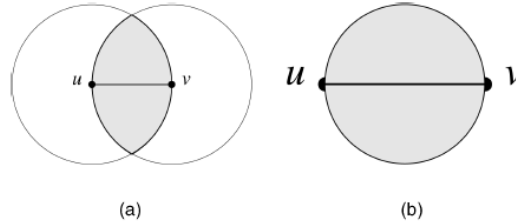


Figura 5. Una luna  $(u,v)$  y un disco  $(u,v)$

Para calcular best-coverage-path en un grafo es necesario aplicar BFS (Breadth First Search). Dado un Grafo G y un nodo origen  $s$ , BFS busca sistemáticamente explorando las aristas del grafo para “descubrir” cada vértice que es alcanzable desde  $s$ . BFS(G) calcula la distancia desde  $s$  a hacia cada vértice alcanzable, también produce un árbol breadth-first-tree con raíz  $s$  que contiene todos los vértices alcanzables desde  $s$ . Para cada vértice  $v$  que es alcanzado desde  $s$  el camino en el árbol desde  $s$  hacia  $v$  es el camino más corto[6]. En el código mostrado en la figura 6, `bfs[ ]` verifica si existe al menos un camino entre el vértice inicial y el vértice final, de ser así devuelve un valor de True, en caso contrario devuelve un valor de False.

```

Clear[bfs]
bfs[adjList_, initial_, ending_] := Module[{vert = {initial}, visited = {initial}},
  While[vert != {} && Not[MemberQ[vert, ending]],
    vert =
      (vert /. First[vert] ->
        nonVisited[Flatten[Select[adjList, First[#] == First[vert] &], 1],
          visited] // Flatten;
    visited = (Append[visited, vert] // Flatten);
  ];
  If[vert == {}, False, True]]

bfs[{{2, {3}}, {3, {2}}}, 2, 1]

False

```

Figura 6. Código para aplicar `bfs` en una lista de adyacencia

### Comentarios Finales

Hablar de cálculo de rutas en una red representada por un grafo se podría pensar que es una tarea sencilla porque no es más que aplicar el algoritmo de Dijkstra o de Bellman Ford en el grafo. Sin embargo en una red de sensores resulta inapropiado calcular la ruta óptima de esta forma, esto se debe a que en una red de sensores los nodos son los sensores y, como se mencionó previamente en este documento, los sensores tienen características que limitan su funcionamiento. Para este caso pensemos que los sensores tienen energía limitada, entonces no puede ser posible que su rango de cobertura alcance distancias muy largas.

En la figura 7(a) se muestra la aplicación del algoritmo de Dijkstra para encontrar la distancia más corta entre el nodo 1 con coordenadas (1.8, 2.7) y el nodo 4 con coordenadas (3.6,9.2). Se considera la distancia euclidiana como valor de las aristas. Evidentemente la distancia máxima a recorrer es viajando del vértice 1 al vértice 2 y posteriormente al vértice 4 logrando una distancia de 7.39. En la figura 7 (b) se aplica el algoritmo de cobertura considerando la red como una red de sensores, en este caso la ruta sería viajando del vértice 1 al vértice 5, del 5 al 3, del 3 al 6 y finalmente del 6 al 4 logrando una distancia aproximada de 8.5. Aplicando el algoritmo de cobertura hay una distancia mayor que aplicando el algoritmo de Dijkstra, pero en Dijkstra no se toma en cuenta que la arista (1,2) tiene una longitud muy grande, en el algoritmo de cobertura esta distancia es inalcanzable por el rango de cobertura y transmisión de un sensor. En la práctica si se toma esta arista llegará el momento en que la energía del sensor se perderá y no llegará al destino final debido a que el rango de cobertura y transmisión disminuye a medida que la distancia incrementa.



# EFECTO DEL BORURADO Y SHOT-PEENING EN LA RESISTENCIA A LA FATIGA DEL ACERO 8620

M. en C. Araceli Vázquez Rodríguez<sup>1</sup>, M. I. Alonso Salazar Garibay<sup>2</sup>, Dr. Luis Gabriel Bermúdez Rodríguez<sup>2</sup>,  
Dr. Joel Moreno Palmerín<sup>3</sup>

**Resumen**— El shot-peening es un método ampliamente utilizado en la práctica industrial para mejorar las propiedades mecánicas de componentes ingenieriles tales como: aumento a la resistencia a la fatiga; al desgaste por contacto, a la corrosión y a la resistencia a la fractura por esfuerzos tensiles. El objetivo de la investigación fue determinar el efecto del shot-peening en la capa borurada del acero 8620. Se analizó la caracterización de la muestra de 8620 con cada tratamiento, primeramente con shot-peening y posteriormente con shot-peening y borurado en caja. El tratamiento de borurización se realizó a un rango de temperatura de 900°C y una exposición de 6 horas. Como resultado se pudo observar una ligera modificación de la capa generada de Fe<sub>2</sub>B en la superficie 8620; así como una variabilidad en las mediciones de dureza mediante Vickers.

**Palabras clave**— Shot-peening, borurado, fatiga, aleantes.

## Introducción

Los tratamientos termoquímicos consisten en la difusión de elementos cuyos diámetros atómicos son mucho más pequeños que el hierro, como sucede con el cemento, la nitruración (nitrógeno), Boro (borurado), o una combinación de ellas formando capas multicomponenciales, por ejemplo: carbonitruración, boronitruración o borocementado.

El shot-peening es un tratamiento superficial que se le dan a materiales grado herramental, con el objetivo de aumentar la resistencia a la fatiga, una mayor resistencia a la corrosión, así como disminuyendo las tensiones residuales en toda la superficie.

La investigación realizada consistió en observar la modificación de la microestructura del material 8620 mediante ambos tratamientos, así como evaluar la dureza que se tiene entre uno y otro tratamiento.

## Descripción del Método

Cuando los componentes iniciales de una máquina son sometidas a diferentes tipos de fenómenos físicos o químicos (ambientes corrosivos, altas temperaturas, cargas de contacto, fatiga), que conduzcan a la pérdida gradual de su integridad funcional por procesos de degradación que suelen ser iniciadas en su superficie, se efectúan tratamientos que permitan aumentar las propiedades de dichos componentes, antes de iniciar en operación para lo que son creadas. Por lo que para prolongar su vida, disponibilidad y fiabilidad, existen diversos tratamientos que permiten aumentar las propiedades mecánicas de los materiales.

El shot-peening es un tratamiento que permite aumentar la resistencia a la fatiga particularmente en resortes, elásticos, flejes, barras estabilizadoras de coches, engranajes, etc., y como efecto secundario produce un aumento de la resistencia a la corrosión, la eliminación de tensiones residuales induciendo una tensión de compresión uniforme en toda la superficie además de limpiarla mediante el granallado.

Existen diferentes tipos de abrasivos para la realización de este tratamiento, como son: la granalla de acero fundida esférica de acero al carbono o inoxidable; granalla de alambre redondeado; granalla de fundición de hierro esférico y nodular que comprende a las granallas de fundición gris, blanca y maleable; en este caso del shot peening, la rotura del abrasivo adquiere una gran importancia ya que es imprescindible que el impacto sobre la superficie lo realice una partícula esférica, lo que se torna difícil de controlar; y por último la micro-esferas de vidrio (glass bead) o cerámica (Jaramillo, 2013).

<sup>1</sup> La M. en C. Araceli Vázquez Rodríguez. Estudiante de Doctorado en Biociencias en la Universidad de Guanajuato, Irapuato, Guanajuato. [araceli\\_arandy80@hotmail.com](mailto:araceli_arandy80@hotmail.com)

<sup>2</sup> El M.I. Alonso Salazar Garibay.

<sup>2</sup> El Dr. Luis Gabriel Bermúdez Rodríguez. Profesora de Ingeniería Mecánica Agrícola. Universidad de Guanajuato, Irapuato, Guanajuato. [gabrielbermudezmx@yahoo.com.mx](mailto:gabrielbermudezmx@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Joel Moreno Palmerín. Profesor de Ingeniería Mecánica. Universidad de Guanajuato, Guanajuato, Guanajuato. [jmoreno@ugto.mx](mailto:jmoreno@ugto.mx)



En el caso del borurado se puede realizar por diferentes métodos: en pasta, líquido, gases, plasma o sales., este último por lo general se trabaja en caja ya que permite tener un recubrimiento homogéneo del material a tratar. Este tratamiento permite adquirir a la pieza una alta dureza, así como una resistencia al desgaste y a la corrosión del material en distintos medios.

El material que se ha analizado con ambos procesos ha sido un acero AISI 8620. En la imagen 1.1 se muestra la composición química del material estudiado.

<b>ANÁLISIS QUÍMICO TÍPICO</b>	
Carbono	0.20
Manganeso	0.80
Fósforo	0.035 máx.
Azufre	0.040 máx.
Silicio	0.25
Cromo	0.50
Níquel	0.55
Molibdeno	0.20

Imagen 1.1 Composición química de acero AISI 8620.

### *Alcances del proyecto*

Actualmente, la industria manufacturera en el plano internacional, demanda materiales para componentes de ingeniería y herramientas de calidad superior. La Sociedad Americana de metales (ASM) realiza dos propuestas para abordar esta situación (Sinha, 1991):

1. Desarrollar métodos que impliquen la adición de una nueva capa.
2. Desarrollar métodos que impliquen modificaciones de superficie o subsuperficiales sin ninguna intención de agregar una nueva capa.

Bajo esta pauta, el tratamiento termoquímico de borurado y el tratamiento de shot-peening son un proceso alternativo en la industria mexicana.

### *Etapa 1: Evaluación de muestras con shot-peening.*

Se analizó el acero 8620 que ya se encontraba con un proceso de shot-peening. A esta prueba se le realizó un análisis metalográfico con el objetivo de ver la microestructura con la que se encontraba el material. En la imagen 1.2 se muestra como se entregó la muestra con el shot-peening.



Imagen 1.2 Acero 8620 con tratamiento shot-peening.

Posteriormente se realiza la medición de la dureza al material, en la imagen 1.3 se muestra la medición en vickers que se realiza de la pieza aun sin tratar con el borurado.



Imagen 1.3 Medición de microdureza de muestra.

Para poder realizar los siguientes procesos se corta el material en pequeñas muestras que nos permitan realizar el análisis microestructural de las probetas, realizando inicialmente una metalografía del material con el shot-peening. Las muestras son atacadas con nital ya que es un reactivo común utilizado para atacar hierros y aceros al carbono en general; este consiste en un 3% de ácido nítrico concentrado y un 97% de alcohol etílico. En las imágenes 1.4, 1.5 y 1.6 se muestran el corte y preparación de las muestras con el tratamiento de shot-peening.

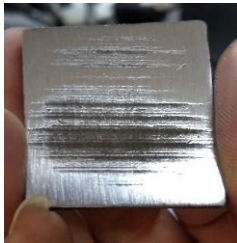


Imagen 1.4 Muestra inicial.

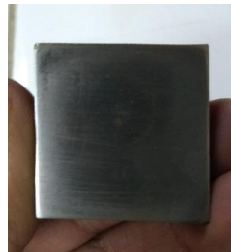


Imagen 1.5 Muestra desbastada.



Imagen 1.6 Muestra atacada.

### ***Etapa 2: Evaluación de muestras con shot-peening y borurado.***

Después de realizar la preparación de las probetas del material con shot-peening se prosiguió a la preparación del boro en caja (Imagen 2.1), para iniciar con el tratamiento de borurado, las condiciones a las que fue sometida la probeta se muestra a continuación (Imagen 2.2), posteriormente después de cumplir con los tiempos de exposición del material dentro de la mufla, se prosiguió nuevamente con la limpieza y la metalografía de la probeta borurada (Imagen 2.3). Esto con el objetivo de poder medir nuevamente la dureza después del tratamiento termoquímico (Imagen 2.4) y poder atacar la probeta con nital para obtener la imagen de la capa borurada que se formara en el material tratado.



Imagen 2.1 Preparación de caja.

<b>Parámetros experimentales para el borurado.</b>		
<b>Acero</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Tiempo de exposición</b>
8620	900 °C	6 horas

Imagen 2.2 Condiciones de tratamiento.

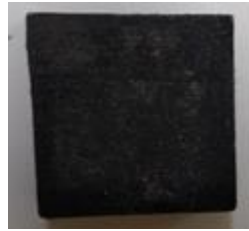


Imagen 2.3 Probeta borurada.

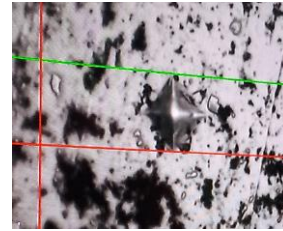


Imagen 2.4 Medición de microdureza de probeta borurada.

### ***Etapa 3: Resultados***

Los resultados obtenidos de los análisis de microestructura para ambos tratamientos fueron los siguientes. Como se puede observar en la imagen 3.1, la micrografía del material que solo fue expuesto al tratamiento del shot-peening, la estructura presenta una deformación, por lo que se requiere un mayor análisis para determinar la composición química que esta presenta.

En la imagen 3.2 se puede observar la capa de deformación que se generó con el proceso del shot-peening.

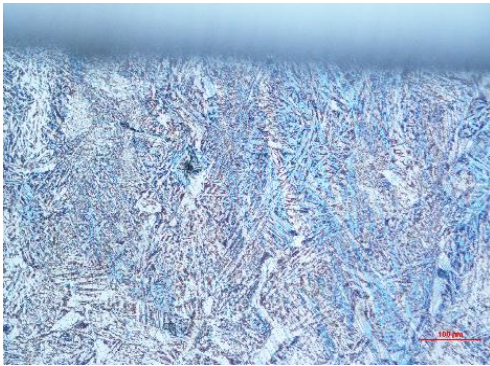


Imagen 3.1 Estructura de material atacada sin borurar.

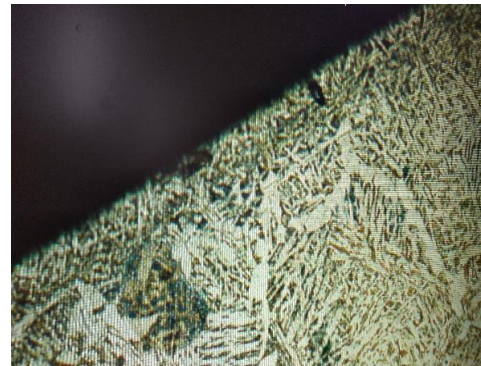


Imagen 3.2 Deformación de los límites del material atacada sin borurar.

En las probetas que se ingresaron al tratamiento de borurado aun ya teniendo el shot-peening se puede observar en la imagen 3.3 que existe una fractura en el material aun sin atacar; mientras que la micrografía de la estructura del material cambia por completo, como se muestra en la imagen 3.4, en la imagen 3.5 se puede observar como el boro no realizó una capa superficial sobre el material sino este se incrusto sobre los límites de grano del material.

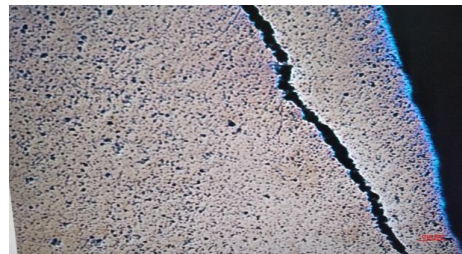


Imagen 3.3 Fractura de material sin atacar con shot-peening y borurada.

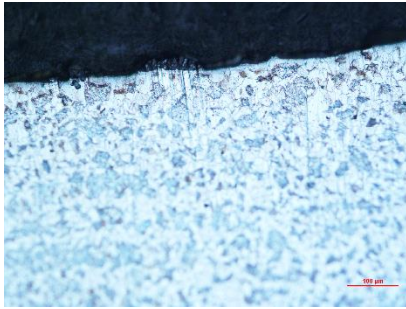


Imagen 3.4 Estructura de material atacada, borurada y shot-peening.

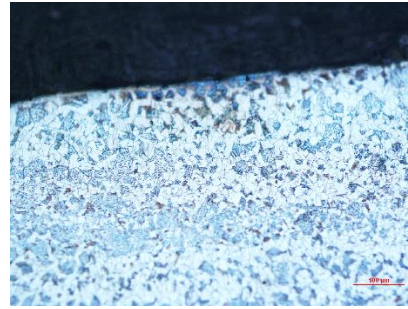


Imagen 3.5 Incrustación de boro en los límites de grano; atacada, borurada y shot-peening.

Y por último se realizó un análisis de la microdureza del antes y después del tratamiento borurado, realizando cinco mediciones de cada probeta para determinar un promedio de estas. En la tabla 3.6 y el grafico 3.7 se pueden observar los promedios obtenidos tanto en medición vickers como rockwell, así como el porcentaje de ganancia entre la dureza inicial (con shot-peening) y final.

<b>PRUEBA DE MICRODUREZA (100 g)</b>			
Sin borurar	Borurado	Sin borurar	Borurado
Rockwell	Rockwell	Vickers	Vickers
24.398	32.039	262.6	416.5
<b>Porcentaje de dureza ganado</b>			
7.641		153.9	

Tabla 3.6 Promedio de dureza de muestras con y sin borurar.

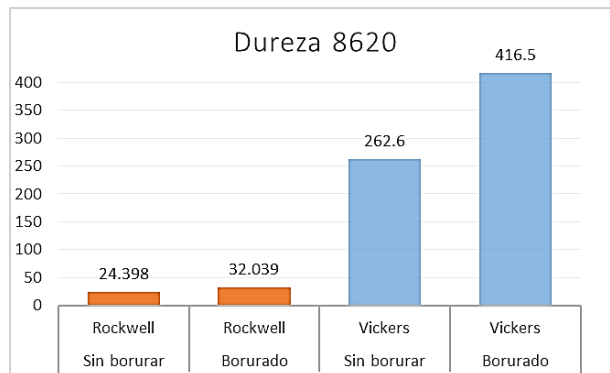


Grafico 3.7 Diferencia entre durezas iniciales y finales.

### Comentarios Finales

#### Conclusiones

El proceso del borurado en una pieza ya tratada con anterioridad con shot-peening no nos permitió ver de forma clara la formación de la capa de boro sobre el material. Se pudo observar que las piezas tratadas mediante este proceso de shot-peening pueden afectar las propiedades físicas y mecánicas del material ya que se pudo ver que este tenía una fractura. Aún falta por hacer varios análisis a los resultados obtenidos, así como evaluar los tratamientos con diferentes tiempos de exposición. Y de esa manera saber si este tratamiento mejora las propiedades tribológicas, físicas, químicas y mecánicas del acero 8620.

### Referencias

1. Brakman, C.M., A.W.J: Gommers and E.J. Mittemeijer, Proceedings of Heat Treatment '88, The Institute of Metals, (1988) p. 211-217.
2. Graf von Matuschka, A., Boronising, (1980), Carl Hanser Verlag, Munich, FRG (1980).
3. Jaramillo, S. H.(2013). El shot peening y la vida a la fatiga de elementos de máquinas.U. Autonoma de Occidente. ISBN. 9789588713441.
4. Kulka, M., N. Makuch, P. Dziarski, D. Mikolajczak, D. Przystacki “Gradient boride layers formed by diffusion carburizing and laser boriding” Optics and laser in engineering, 2014.
5. Porter M. E. (1985).Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. NY: The Free Press.
6. Seluck, R. Ipek, M.B. Karamis, V. Kuzucu. “An investigation on surface properties of treated low carbon” Journal of Materials Processing Technology 103, 2000.

# Análisis para aumentar la utilización del operario (Materialista)

Ing. Tiare Vega Garza<sup>1</sup>, Luz Oralia Pérez Charles MII<sup>2</sup>, Ma. De Jesús García Nieves MGNM<sup>3</sup>

**Resumen**— El presente proyecto de rutas de materiales aborda el análisis de la operación de transporte de material en una empresa maquiladora del sector automotriz, reconocida dentro de la zona norte de México, por su avanzado nivel de manufactura y experiencia. Mediante la observación de trabajo y el análisis de tiempos, logramos optimizar el tiempo efectivo y carga de trabajo del operador mejorando el flujo de materiales y del producto terminado en una línea de producción. exponemos que el problema se origina por una mala utilización del recurso humano, implementando un análisis que lleva el uso de herramientas de manufactura esbelta, se logra incrementar la productividad de los trabajadores, eliminando tiempo ocioso, desperdicios, recorridos ineficientes, logrando una mejora significativa en el costo de mano de obra.

**Palabras clave**— Manufactura esbelta, Materialista, Kaizen, Productividad.

## Introducción

En este trabajo mostramos los resultados de la investigación realizada para mejorar la utilización del operario llamado materialista dentro de la empresa, basándonos en un análisis de los datos recolectados, y la implementación de una metodología estructurada con bases en manufactura esbelta.

## Descripción del Método

La manera en la que abordamos las metodologías de manufactura esbelta para nuestro proyecto fue usando como apoyo la metodología OSKKK, un enfoque del sistema de producción de Toyota para crear cambios en un área de trabajo.

El cual nos da una guía para el análisis el cual consiste en: observar, estandarizar y llevar a cabo unas etapas de implementación y mejora.

- 1. Observación.** En esta primera etapa respondemos a la pregunta: ¿Que está pasando en nuestra área de trabajo? Es necesario llegar a la zona y apreciar desde ahí todo lo que corresponde al trabajo donde vamos a buscar la mejora, incluimos en conocer los procesos, personal y espacios involucrados en nuestro campo de acción. Aquí incluimos el recopilar todos los datos posibles, registrar los pasos del proceso, lo necesario para llevar a cabo el trabajo.
- 2. Estandarización.** En base a las observaciones de la anterior etapa, nos damos a la tarea de responder ¿Cada proceso es realizado de la misma manera? Establecer previamente la mejor manera en la que se puede realizar una labor y continuar ejecutándola de esta misma manera en forma cíclica nos permitirá realizar una labor que asegure la productividad, calidad y seguridad del operario y el producto.
- 3. Kaizen: Flujo y Procesos.** Entender y analizar en donde se puede encontrar una oportunidad de mejora ¿Es posible mejorar el flujo del material y los procesos? Estudiar como fluye la información a través de nuestras operaciones, es de suma importancia entender como es el flujo de nuestro proceso
- 4. Kaizen: Equipos.** visualizar las mejoras en nuestros equipos, esto implica analizar la forma en cómo se hacen las cosas para encontrar la posibilidad de responder a ¿Podemos mejorar los equipos que tenemos dispuestos?
- 5. Kaizen: Layout (Diseño)** ¿Una modificación en la posición de las máquinas y/o material incrementaría la productividad? Analizar mejoras en diseño, esta fase es la que implica un mayor costo a la hora de implementarlo, sin embargo, hay que tomar en cuenta la relación de costo- beneficio y si a largo plazo es mayor el beneficio que obtendremos de esta implementación. Organizando los datos que hemos tomado sobre los flujos que forman parte del proceso podemos decidir si es necesario un rediseño del área de trabajo que nos permita aumentar la productividad.

## Aplicación de la Metodología

### Observación

¿Qué está pasando en nuestra área de trabajo?

En esta primera fase de observación se llevó a cabo un acercamiento a las líneas para percibir posibles mejoras, el área en la cual se llevó a cabo este proyecto fue en un programa de la fábrica el cual se encuentra conformado por 4 líneas de ensamble final: dos de puertas, izquierda y derecha, una de guantera y una más donde se manejan partes chicas. En estas líneas la labor de materialista se distribuía entre 5 encargados de entrega los materiales para el proceso, se estudiaron las rutas previamente indicadas a los materialistas en sus instrucciones de trabajo, se trabajó con tomas de tiempo del recorrido y la distancia que les toma a los materialistas trasladar el material a la línea, se hizo inventario del producto que

<sup>1</sup> La Ing. Tiare Vega Garza es alumna de la maestría en administración industrial en el Instituto Tecnológico de Matamoros. [Tiare.vega@icloud.com](mailto:Tiare.vega@icloud.com)

<sup>2</sup> La MII. Luz Oralia Pérez Charles es docente del departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Matamoros, [oraliaperec@hotmail.com](mailto:oraliaperec@hotmail.com)

<sup>3</sup> La MGNM Ma. de Jesús García Nieves es docente del departamento de posgrado en el Instituto Tecnológico de Matamoros. [Maria\\_garcia\\_n@hotmail.com](mailto:Maria_garcia_n@hotmail.com)

actualmente se encuentra en las línea, a su vez se recolecto la información que nos da la noción de cuanto es lo que la planta requiere que este programa produzca para cumplir con la demanda del cliente.

Se determina así como situación inicial que:

- No se encuentran rutas de material.
- No se encuentra definida la cantidad de componentes en producción.
- No se encuentran categorizados los materiales.
- Entre las líneas se encuentran mini mercados de material que genera espacios muertos y exceso de inventarios.
- La utilización de los operarios materialistas es baja.
- Inventarios de más de un día, lo cual nos da en cifras promedios de \$31,023 dils de material entre las líneas y 34 m<sup>2</sup> de espacio ocupado



Figura 1. Flujo Inicial

MATERIALISTAS	
Lineas	Inicial
Glovebox	1
Ip Lower	1
Tesla Door Rear	1
Tesla Door Front	1
Minimercado	1
<b>Total:</b>	<b>5</b>

Tabla 1. Situación inicial de la distribución de trabajo entre materialistas

*Estandarización.*

¿Cada proceso es realizado de la misma manera?

Con la información que se recolecto de la etapa anterior, y habiendo llevado a cabo el análisis nos ayudó a determinar las mejoras que se podrían realizar en el área con respecto a materiales.

1. Reducir los inventarios entre líneas, eliminando los minimercados y surtiendo solo lo necesario. Se llevó, a cado un plan con un sistema de dos bines, el cual consiste en entregar cierta cantidad de material al inicio del turno e ir surtiendo cada 3 o 4 horas las líneas cambiando los bines vacíos por rellenos, esto dependiendo del producto, tipo de material, cantidad a usar por pieza y por requerimiento de producción.
2. Crear horarios para la entrega de material, lo cual nos da la oportunidad de liberar personal para esta tarea ya que con horarios estandarizados una misma persona puede encargarse de surtir producto sin enfocarse en una sola línea y sin correr el riesgo de parar producción por falta de material.
3. Clasificar los materiales en componentes únicos y comunes. De esta manera determinamos que los componentes únicos son usados para todos o gran parte de los modelos que se producen en la línea y los únicos serán requeridos cuando la línea de corra ciertos modelos, reduciendo así el espacio utilizado cuando no se corren estos modelos

y la perdida por material que haya pasado tiempo entre las líneas y que con el movimiento y demás factores termine con malas condiciones.

*Kaizen Flujo y procesos.*

¿Es posible mejorar el flujo del material y los procesos? El mayor impacto en nuestro proyecto se ve en esta etapa, ya que nos encargamos de mejorar el flujo en el que los materiales son distribuidos.

Se realizó el estudio de la cantidad de piezas por parte que eran necesarias para la elaboración de los diferentes modelos de parte en las líneas y con esto determinamos lo que era necesario dejar en la línea para trabajar por cierta cantidad de tiempo y posteriormente rellenar los estantes o bins antes de que se terminara el material para no afectar el flujo de piezas ensambladas pero tampoco saturar la línea de material ni al operador materialista de trabajo o dejar tiempos de holgura elevada durante su turno de trabajo.

Estación	Area	# de Parte	Cajas	Duración rack (hrs)	Duración en línea (hrs)	
2	Glovebox	16955465	1	655.87	70.48	medio bin
1	Glovebox	16954430	1	434.78	41.30	5 tiras
3	Glovebox	16932692	1	13.04	20.48	1 bin
1	Glovebox	16954431	1	130.43	19.57	5 tiras
3	Glovebox	1003331-00-B	1	434.78	14.13	medio bin
1	Glovebox	1021627-00-A	1	86.96	13.35	medio bin
3	Glovebox	1009344-00-A	1	101.09	10.18	medio bin
1	Ip Lower	16901218	1	142.86	8.2	medio bin
3	Glovebox	1002299-00-C	1	3.48	8.02	llenar estante
3	Door Rear	11610511	1	32.05	6.44	rellenar bin
3	Door Front	11610511	1	32.05	6.44	llenar bin
1	Glovebox	1021626-00-A	1	43.48	6.35	1 bin
1	Ip Lower	1007010-00-C	1	7.14	5.71	llenar estante
2	Door Rear	1009338-00-A	2	48.08	5.61	rellenar bin
2	Door Front	1009338-00-A	2	48.08	5.61	llenar bin
3	Glovebox	6007538-00-C	1	21.74	4.89	medio bin
2	Door Front	1008626-99-A	1	57.69	4.62	1 bin
1	Ip Lower	1007015-00-C	2	4.11	4.11	dejar 2 cajas
1	Glovebox	1007813-00-E	1	17.39	4	llenar estante
1	Glovebox	1007814-00-D	1	17.39	4	llenar estante
1	Glovebox	1007815-00-B	1	28.26	4	1 bin
2	Door Rear	1008626-99-A	1	57.69	4.00	1 bin
3	Door Rear	1009335-00-A			3.04	rellenar 1 bin
3	Door Front	1009335-00-A	1	2.53	3.04	rellenar 1 bien estacion 3
1	Door Rear	1009335-00-A	1	2.53	2.81	rellenar 2 bins
1	Door Front	1009335-00-A			2.28	rellenar los 2 bins en estacion 1
3	Glovebox	1007812-00-C	1	15.22	2.22	llenar estante
2	Ip Lower	11589329	1	15.87	1.38	1 bin
4	Glovebox	16963661	1	6.52	1.34	llenar estante
3	Glovebox	16905976	1	86.96	0.04	medio bin

Tabla 2. Programación de la duración del material en las líneas de ensamble final.

Durante nuestro análisis se llevó a cabo la tarea de ordenar las actividades de relleno en un horario, así no era necesario que el materialista vigilara constantemente las líneas de las que se encargaba de rellenar, solo cuando era necesario ya que por la duración de los componentes que se determinó en el análisis los materiales iban a durar en la línea cierta cantidad de tiempo así es como el proceso de relleno se ve estandarizado.

*Kaizen equipos.*

¿Podemos mejorar los equipos que tenemos dispuestos?

Se pidió al taller de kaizen de la empresa la realización de un carro surtidor, que nos permitiera ayudar al trabajador a realizar todas las entregas y rellenos de material requeridas por hora en un solo viaje, así el operador rellena los bins en su carrito y solo se acerca a las líneas a dejar el bin relleno y lo intercambia por el que se estaba utilizando en la línea.

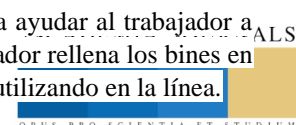






Figura 2. Carrito surtidor con bins y horario de rellenos en línea

Además se agregó a la línea contenedores para las piezas de mayor volumen, los cuales pueden contener material de hasta por dos horas en línea. Y mejora el aspecto de la estación y del desempeño del operador que trabaja en el proceso de ensamble al tomar las piezas del contenedor y no tenerlas por todo la mesa de trabajo.



Figura 3. Proceso de mejora de la estación añadiendo contenedores de material.

#### *Kaizen Layout (Diseño).*

¿Es posible mejorar el flujo del material y los procesos?

Nos dimos a la tarea de reducir espacio utilizado en las líneas, ya que el material se encontraba estandarizado, se podía reducir los bancos de sobre inventario de materia prima, las líneas contaban con 5 racks de material, al llevar a cabo el proceso de estandarización en los materialistas, el operador deja de traer cajas de materia de recibo cada que ve un espacio vacío y solo lo trae cuando es necesario para el proceso y contamos con solo 2 racks diseñado específicamente para que pueda contener las cajas necesarias de material uno de materiales comunes los cuales se utilizan para todos los distintos modelos y uno con partes únicas que contiene el material que solo se utiliza según la demanda del modelo que se esté corriendo en ese momento, así el materialista solo se encarga de rellenar esos 2 rack y reducir sus idas en el turno al área de recibo a solo 3 vueltas por día.

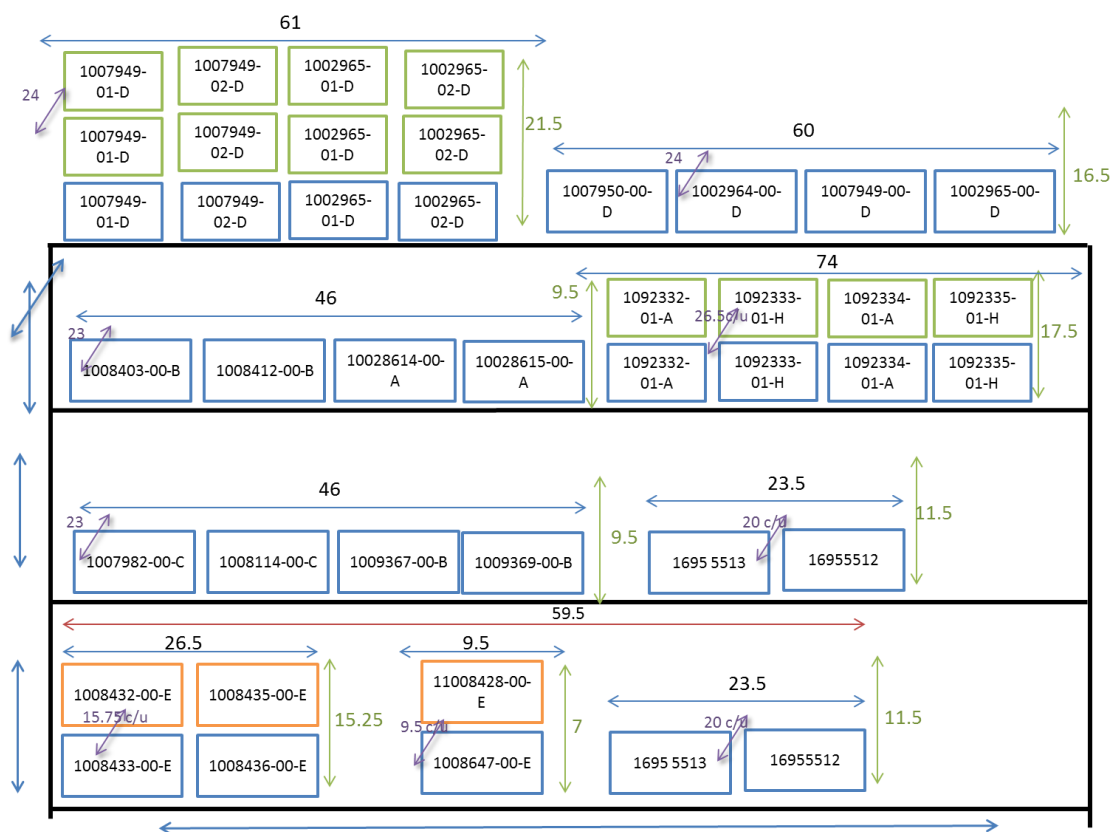


Figura 4. Acomodo de materiales que permite reducir la cantidad de racks requeridos en los proceso

El cambio de rack nos permite hacer una mejora en el diseño del área asignada a nuestras líneas, quitando los 3 racks que ahora se vuelven innecesarios y dejando libre un espacio de 19.4 m<sup>2</sup>

### Resultados

Implementando nuestro análisis para aumentar la utilización del operador, cambiamos el flujo de las operaciones, el material llega a la planta al área de recibo en un espacio llamado supermercado, ahí se comienza la ruta de material, en un área de secuenciado el materialista puede llevar acabo el relleno de las partes comunes que clasificamos en un tamaño pequeño y mediano dentro de los bines y de las partes únicas, que varían de un modelo a otro y son de tamaño más grandes diferenciadas de las comunes, por lo cual se organizó el relleno de estas partes para que su duración en la línea sea de entre 1 a 2 horas, y la duración de las partes pequeñas es de 2 a 4 horas

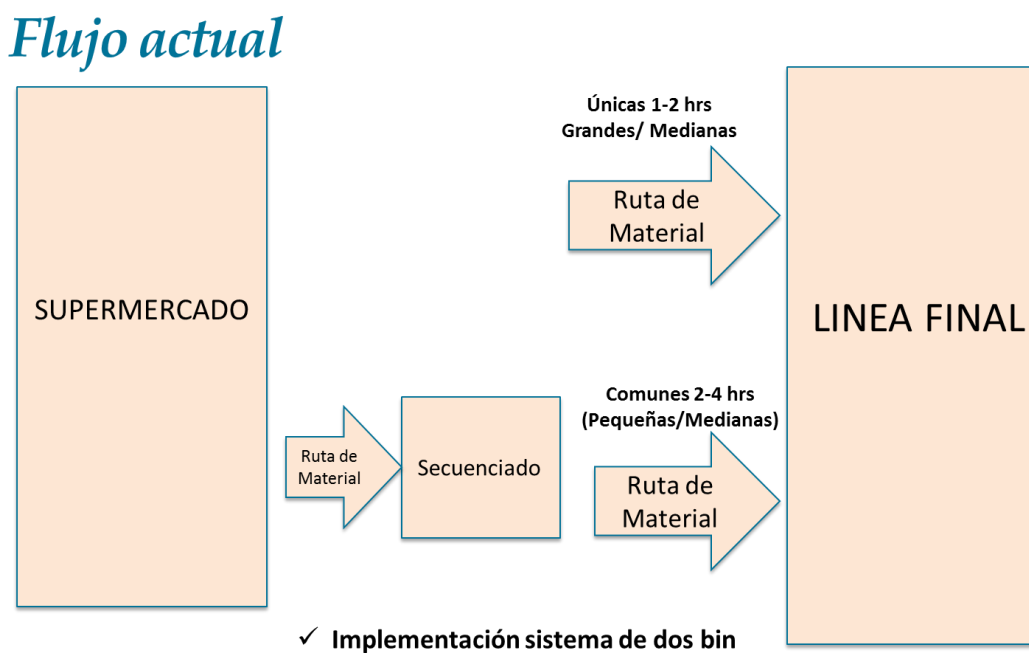


Figura 5. Flujo actual de la línea con la mejora.

Hubo una reducción de los gastos orientados a inventarios, ya que se eliminaron los mini mercados entre las líneas, en promedio minimizando en un 17%, que se traduce de 1.8 días de inventario a solamente 0.2 días, que monetariamente, calculando el valor de inventario el ahorro realizado fue de \$21,375 dlls.

Estandarizando la ruta de material nos permite balancear la carga de trabajo y aumentar la utilización del operador de una manera significativa, con lo que obtenemos que el trabajo que antes era realizado por 5 operadores materialistas ahora lo puedan realizar solo 2, uno encargado de las partes comunes y otro encargado de la ruta de partes únicas. Reduciendo la cantidad de operadores en un 60%, y esto nos permite trasladar a este personal a otras áreas de la empresa en la cual eran necesarios.

Se liberó un espacio de 19.47 m<sup>2</sup> reduciendo los racks ocupados en línea un 56%. La figura 6 muestra las mejoras en porcentajes comprobadas en la empresa.

<h2>Mejoras</h2>						
<i>Inventarios</i>			<i>Materialistas</i>		<i>Liberación de espacios</i>	
% DE MEJORA			% DE MEJORA		% DE MEJORA	
Lineas	Dias de inv.	Costo Total de inv.	Lineas	Materialistas	Lineas	Espacio liberado
Glovebox	85%	51%	Glovebox	60%	Glovebox & Ip Lower	100%
IP Lower	90%	43%	IP Lower	60%	Tesla Door 1	100%
Tesla Door Rear	87%	84%	Tesla Door Rear	60%	Tesla Door 2	49%
Tesla Door Front	86%	80%	Tesla Door Front	60%	<b>Total:</b>	56%
<b>Total:</b>	86%	69%	Minimercado	60%		
			<b>Total:</b>	60%		
<b>Total:</b>	1.8	\$ 31,023	<b>Total:</b>	5	<b>Total:</b>	34.5 m
<b>Total:</b>	0.2	\$ 9,648	<b>Total:</b>	2	<b>Total:</b>	15.08 m

Figura 6. Mejoras

### Comentarios Finales

#### Conclusiones.

Con ayuda de las herramientas de manufactura esbelta aplicadas a nuestro análisis fue posible realizar un ahorro en la empresa, mejoramos el flujo de las operaciones haciendo nuestro proceso de entrega de material más rápido y estandarizado para la operación, aumentamos la productividad de nuestros operadores sin llegar a afectarlos, balanceando las labores que deben realizar.

### Bibliografía

- Benjamin Niebel, A. F. (2018). *Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo* (11 ed.). Alfaomega grupo editor.
- Gestiopolis. (2011). *Métodos y tiempos. El estudio del trabajo para la productividad*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/metodos-y-tiempos-el-estudio-del-trabajo-para-la-productividad/>
- Institución Universitaria Escolme. (2017). *Contabilidad, inventarios*. Medellín. Recuperado el 2018, de [http://www.escolme.edu.co/almacenamiento/tecnicos\\_oei/Contabilidad/Unidad%202/Inventario.pdf](http://www.escolme.edu.co/almacenamiento/tecnicos_oei/Contabilidad/Unidad%202/Inventario.pdf)
- Jay Heizer, B. R. (2009). *Principios de Administración de Operaciones* (7 ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Liker, J. K. (2003). *The Toyota Way : 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill Education.
- Oxford. (2018). *definicion Operario*. <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/operario>.
- Pegels, C. (1984). The Toyota Production System - Lessons for American Management. *International Journal of operations & Production Management*, 9. doi:10.1108/eb054703
- Real Academia Española. (2018). *Definición Materiales*. Madrid: ASALE.
- Socconini, L. (2018). *Lean Company. Más allá de la manufactura*. Guadalajara, México : Pandora Impresores.

# El pensar más allá del razonar

Lic. Esaú Vega Jiménez.

**Resumen**— El artículo se desarrolla en torno a la pregunta ¿qué es pensar, o qué significa pensar? En la actualidad el pensar ha sido visto como simple acto de razonar. Así, cuando se piensa en un objeto se lo razona, se determina a través de un concepto o una definición. Es por ello que, un punto importante es el re-pensar a las palabras mismas ¿son las palabras meros conceptos? ¿O es posible hablar de un habla de las palabras? Con base en el pensamiento de Heidegger, se puede abrir una nueva posibilidad para las palabras, una posibilidad que escucha el hablar de las palabras, y a su vez, gracias a esta nueva posibilidad es factible hablar de un pensar que va más allá de un razonar desde la reflexión. Este nuevo pensar será un estar atentos ante el resonar del mundo.

**Palabras clave**— Pensar, razonar, habla, palabras, silencio, escucha.

## Introducción

El acto de pensar ha perdido su misticismo, por ello se ha convertido en un sinónimo de razonar o de calcular. El asunto puede parecer irrelevante, pero ¿no resulta preocupante que la sociedad se convierta en un conjunto de individuos incapaces de pensar? Se tiene la creencia de que esto es imposible, ya que hay un sin número de avances científicos y tecnológicos, y éstos parecen ser la evidencia de que la sociedad es más pensante que en otras épocas. Sin embargo, de nuevo se está cayendo en una confusión, ya que el conocimiento no es evidencia del pensar, en sentido estricto, el pensar no busca el conocimiento. Es momento de dejar de buscar la simple información y el insípido conocimiento, para ello es necesario volver a mirar el abismo místico del pensar y arrojarnos hacia él.

## Descripción del Método

La construcción del presente trabajo se fundamenta en lo que ha sido denominado: método de fenomenología hermenéutica. Dicho método tiene como máxima la expresión: “a las cosas mismas”. Con ello, lo que se pretende es poder dejar de lado las preconcepciones o los conceptos “aprobados” para poder dirigir la mirada hacia aquello que simple y sencillamente se hace presente. De esta manera, es posible dejar de ver el pensar como un simple acto de razonar, para poder excavar en aquel misterio que se presenta cuando se hace el intento de pensar.

*El pensar: su habla y su silencio.*

¿Cómo habla el pensar, o cómo piensa el habla? Si esta es la pregunta para iniciar la búsqueda por el pensamiento, cualquiera podría decir que se ha caído en un error. Ir en búsqueda de lo que significa pensar, o de lo que es el pensamiento, no puede comenzar con una pregunta como la que se ha planteado. La refutación de dicho cuestionar se da, probablemente, porque el pensamiento, y la problemática que éste envuelve, suele relacionarse con el acto de razonar, racionalizar y calcular. Sin embargo, no se ha de caer en ese mismo tenor, de hacerlo se seguiría andando en el camino del no pensar. En efecto, “<<todavía no pensamos>> (...) aún no hemos dado el salto que nos habría de colocar en el ámbito originario del pensamiento” (Cavallé 2008, p. 296), quizá por ello la pregunta resulta chocante y, por ello mismo, bien valdrá la pena sostener dicha cuestión.

Lo primero que arroja la pregunta conductora, es que el pensar no ha de seguirse entendiendo como un razonar o un calcular. Una vez que estos dos aspectos se borran del paisaje del pensamiento la confusión gobierna, todo se oscurece y, más pronto que tarde, se advierte que “todavía no pensamos”. El paisaje toma una forma escalofriante, como si un espiral lo devorase todo, y es que ¿cómo se puede pensar en el problema de que aún no se piensa, siendo que aún no se piensa? El problema es enorme, y la batalla que aguarda será, sin duda, una de las más complicadas, sin embargo, si hay alguien capaz de llevar a cabo dicha contienda es el ser humano.

Por principio, y para tomar nuevas fuerzas, ha de mantenerse presente que “la razón, la *ratio*, se desarrolla en el pensamiento. Como el viviente racional, el hombre ha de poder pensar, con tal que quiera hacerlo” (Heidegger 2005, p. 15). Así pues, además de renovar el valor, es posible observar que no se trata de eliminar la razón, sino simplemente de llevarla a su sitio correspondiente, es decir, es la razón la que se desarrolla en el pensamiento, y no la inversa. Esto quiere decir que caer en un racionalismo sería minimizar el pensamiento. Este es el primer paso: nunca se ha de olvidar que pensar es algo más que sólo razonar.

Con este primer trazo se da inicio al retrato del pensamiento que se intenta pintar. Puesto que no se puede hacer del pensamiento un simple razonar, y ya que el razonar se halla en íntima relación con aquello que se denomina conocimiento, bien puede decirse que “el pensamiento no es un medio para el conocimiento” (Heidegger 2002, p.

129). Ahora bien, si el pensar no va en busca de un conocimiento ¿hacia dónde va? ¿Cuál es su camino? El pensar camina hacia aquello que da que pensar (Cfr. Heidegger 2005, p. 16). Para pensar, se ha de ir en busca de aquello que da que pensar, sin embargo esto trae consigo una dificultad, ya que “lo que nos da que pensar, de ninguna manera está fijado, no está implantado por nosotros” (Heidegger 2005, p. 17), lo que da que pensar se mueve, y en su movimiento invita al pensar, jala al pensamiento.

La relación entre poesía y pensamiento ha de entrar a escena, incluso cabría decir que el pensar y el poetizar pueden ser lo mismo cuando el poetizar es elevado y el pensar profundo (Cfr. Heidegger 2005, p. 25). Esto puede traer nuevas tonalidades al lienzo en blanco. Así como la poesía no puede ser entendida a partir de su mero análisis métrico, así tampoco se puede llevar el pensamiento a la luz a partir de un razonar sobre la razón (Cfr. Heidegger 2005, p. 27). Por ello, el pensamiento se aleja de la ciencia, el pensar involucra algo más allá de la mente, no es un asunto de ideas o juicios y, por ello mismo, el pensamiento rehúye de la representación. Ante ese piso firme de la razón y la representación se abre un abismo, ahora parece que por fin se abre la posibilidad de dar el salto hacia lo oscuro.

La encrucijada que se ha puesto delante no es nada simple. El asunto es crucial ¿dar el salto, o permanecer en piso firme? ¿Adentrarse en la oscuridad más espesa, o seguir ante la segura luz inventada por el hombre? Si la respuesta es dar el salto, se ha de tener en cuenta que éste “nos lleva súbitamente a aquel lugar donde todo es diferente, de modo que allí nos sentimos extraños” (Heidegger 2005, p. 75). El salto es una contradicción para la sana razón, es decir ¿quién en su sano juicio se lanzaría al abismo? ¿Qué persona racional se alejaría de la comodidad y la seguridad? Es evidente que sólo un demente haría tal cosa, pero quizá ser un demente no sea algo tan descabellado.

El demente, el loco, según la opinión de la “sana razón”, es aquél que, entre otras tantas cosas, no tiene un sentido debido a que es incapaz de pensar. Sin embargo, eso sólo es la opinión de la “sana razón”, bien podría decirse que “el demente medita, y medita más que nadie. Aún y así, no tiene el sentido de los demás. Tiene otro sentido” (Heidegger 2002, p. 41). No sólo se afirma que el demente piense, sino que se sostiene, además, que a él también le es confiado el sentido e incluso la verdad. Como dice el poeta: “También a serena demencia se muestra a menudo lo áureo, lo verdadero” (Heidegger 2002, p. 43). No hay motivo para temer al salto, no hay pérdida en caer al abismo, así como tampoco hay ganancia al permanecer en suelo firme. Quizá es momento para el salto, quizá sólo en la oscuridad se pueda admirar aquel retrato que se desea plasmar.

No hay motivo alguno para temer al salto, así que será necesario sacarle la vuelta a la “sana razón” y, a partir de ahí, ir tras el pensar sin ningún tipo de reservas. Podría ahora lanzarse la pregunta ¿cómo da que pensar lo que da que pensar? Para responder a dicha cuestión, puede decirse que aquello que da que pensar lo hace en la medida en que abre una duda, por lo cual, lo que da que pensar lo hace desde el preguntar. Esto tiene bastante sentido, sin embargo, la forma común de cuestionar va en busca de respuestas claras y capaces de ser manifestadas de forma evidente. Pero de nuevo, este ámbito resulta superficial, el preguntar superficial esconde algo más detrás de él. En efecto, antes de enunciar un ¿por qué? ¿Cómo? ¿Dónde? Antes de cualquier estructura de la pregunta, hay un llamamiento, algo así como una llamada del pensar al pensar.

El pensar es llamado por aquello que da que pensar. Pero ¿qué significa llamar? Resulta curioso, ya que, el llamar guarda cierta relación con el nombrar. Es evidente, alguien puede decir: “me llamo Sócrates”; o, para manifestar lo mismo puede decir: “mi nombre es Sócrates”. Parece que de nuevo se vuelve al reino de la palabra, pero la palabra entendida como el más profundo mostrar. Así, se puede decir que “llamar (*heißen*) significa: conducir llamando a una llegada y una presencia” (Heidegger 2005, p. 118). El pensar se da gracias al llamar, al percibir la señal, al observar el gesto que es propiamente la palabra. Pero, hacer caso a dicha llamado no es cosa sencilla, y es que se suele pasar por delante de las palabras haciéndolas simples conceptos, de hecho podría decirse que entre más conceptos se conocen más difícil es mirar el gesto de la palabra, más difícil es escuchar su habla y, por ende, más complicado se vuelve escuchar el llamado, más difícil es pensar.

Ante tal escenario, podría decirse que delante de la escucha del llamado lo más propio es agradecer por haber podido oírlo. Es por ello que, “a lo pensado y sus pensamientos pertenece la gratitud” (Heidegger 2005, p. 129). Pero dicha gratitud no es un simple agradecer. Cuando se presta atención al acto de dar gracias, se puede observar que “en la gratitud el ánimo recuerda lo que tiene y es” (Heidegger 2005, p. 131). Esto trae al escenario el recuerdo, el cual sólo es posible a partir de la memoria. Esta denominada memoria no hace referencia a algo meramente mental o cerebral, sino que invita a lo divino a hacer acto de presencia.

La diosa Μνημοσύνη (<<Mnemosine>>, memoria) era, para los griegos, la madre de las musas: juego, música, danza y poesía (Cfr. Heidegger 2005, p. 22). Esto, además de volver a recalcar el íntimo vínculo entre pensamiento y poesía, trae consigo la necesidad de replantear la tarea que lleva a cabo la memoria. De forma simple, se puede afirmar que la memoria es el simple recordar, sin embargo, también es ella “la fuente de donde mana el pensamiento” (Heidegger 2005, p. 22). No es la memoria el pensamiento, pero sí es la congregación de éste. La cuestión es ¿cómo congrega la memoria al pensamiento? Ante tal cuestión resulta necesario volver la mirada hacia el significado originario de la memoria. Ésta “significa originariamente lo mismo que devoción: el incesante permanecer

concentrado en..., no sólo en lo pasado, sino de igual manera en lo presente y en lo que puede venir” (Heidegger 2005, p. 130). Así pues, la memoria se convierte en una custodia, “ella esconde y alberga lo que nos da que pensar” (Heidegger 2005, p. 136), lo protege contra el olvido y contra el pasar desapercibido.

Esa diosa llamada *Μνημοσύνη* es, pues, quien sigue manteniendo ese pequeño lazo que posibilita que aquello que da que pensar siga jalando al hombre en ese camino del pensar. Esto cobra especial relevancia cuando se empiezan a observar en conjunto cada uno de los trazos dados hasta ahora. Ya se ha mencionado que el habla es un mostrar, incluso se puede afirmar que “los griegos entienden el decir desde el poner delante, el exponer” (Heidegger 2005, p. 166). Y respecto de la memoria se ha dicho que es un permanecer concentrado en ¿en qué? En aquello que está puesto ahí delante. Con esto como base, es posible ahora decir que “el verdadero gesto del pensamiento ahora necesario es la escucha del decir confiado y no el preguntar” (Heidegger 2002, p. 133). Es así como se logra traspasar el límite del pensar de la “sana razón”, es decir, la pregunta superficial resulta limitada, el preguntar que va en busca de una respuesta determinista resulta pobre y válido únicamente para la cientificidad, incapaz de mantenerse como un auténtico pensar, un auténtico lanzarse al abismo.

El retrato del pensar comienza a tomar forma, sin embargo, sigue habiendo huecos, espacios en blanco y espacios totalmente oscuros. La pregunta sigue latente ¿cómo habla el pensar, o como piensa el habla? Lejos de dar claridad, parece que la pregunta es más oscura que antes. Pocas cosas se pueden decir del pensamiento, y aún peor, eso poco que se puede decir resulta confuso. Puede decirse que el pensar guarda relación con lo que yace delante, pero dicha relación no resulta del todo clara. “El pensamiento no es un agarrar, ni un intervenir en lo que yace en nuestra presencia, ni un ataque en contra” (Heidegger 2005, p. 174), incluso puede decirse que el pensamiento “piensa sin concepto (...) en consonancia con la cosa (...) el pensamiento permanece en su camino” (Heidegger 2005, p. 174), sin embargo, todo esto sigue pareciendo una imagen demasiado borrosa, no se alcanza a ver la silueta ni el matiz, el pensar sigue resguardado en su misterio.

A pesar de todo, la situación no es del todo extraña. Quizá sea momento de volver la mirada hacia el mapa del firmamento poético, quizá sólo así sea posible hallar formas donde todo parece borroso. El poetizar es esencialmente un mostrar, un poner delante. Pero el acto de poner delante algo implica un acto de confianza, es decir, no se deja a la vista algo valioso, a menos que sea delante de alguien de confianza. Ahora bien, el habla del poetizar no sólo coloca algo delante, sino que el poetizar mismo se muestra, por ello, el decir poético es “el decir confiado en tanto que Decir (*Sage*) en el que está emparentada toda la esencia del habla” (Heidegger 2002, p. 134). Es así como “la experiencia poética (...) nombra algo tan ancestral y antiguo que ya ha alcanzado el pensamiento y lo mantiene cautivo, pero de modo tal que nos ha llegado a ser tan común como indiscernible” (Heidegger 2002, p. 137). Es como si la poesía hablara a cada instante, y sólo desde el pensamiento fuera posible escucharla, pero, de nuevo, lo preocupante es que <<todavía no pensamos>>.

Pareciera que la condena es total. “Poesía y pensamiento no sólo se mueven en el elemento del decir, sino que además deben su decir a las múltiples experiencias con el habla, experiencias apenas atendidas por nosotros y, aún menos, recogidas” (Heidegger 2002, p. 140). Sin embargo, y a pesar de tal condena, ya hay un trazo bien definido, un curso establecido y un golpe acertado. Todo el asunto tiene que ver, de una u otra manera, con el hacer presente y con el congregarse ante lo presente. La presencia resulta algo central, pero “presencia es hacia aquí, es un presentarse en lucha con la ausencia” (Heidegger 2005, pp. 194-195). Se lucha con la ausencia, porque se avanza codo a codo con “la palabra como la donante misma, sin estar ella jamás dada” (Heidegger 2002, p. 143). El pensamiento permanece en la presencia de esa ausencia, ya que es eso lo que más da que pensar. De ahí que lo que más da que pensar es que aún no se piensa, es decir, lo que más invita a permanecer en presencia es la ausencia de una presencia, o la presencia de una ausencia.

Puede resultar que aquel retrato que se buscaba se ha convertido en una pintura abstracta, lo interesante es que a partir de eso es posible mirar un rostro más auténtico. Las estrellas han dictado el curso para cada trazo, y éstos invitan a la búsqueda, quizá sólo sea necesario dar un pequeño paso atrás para alcanzar a mirar el retrato creado. Ese paso hacia atrás se da al volver a la pregunta conductora ¿cómo habla el pensar, o como piensa el habla? Por principio se ha de sentenciar que “el decir del pensamiento lleva de propio a la palabra eso que no está hablado” (Heidegger 2005, p. 193), pero esto sólo es posible desde la quietud. El pensar es “la quietud en la presencia de lo que se presenta” (Heidegger 2005, p. 195), es decir, el pensar es un modo de congregación, un responder al llamado que se hace desde lo poético, desde el poetizar, desde el habla de las palabras, desde el hablar de lo no-dicho.

### *Consideraciones finales.*

Es evidente que la pregunta que ha servido como hilo conductor no cuestiona directamente acerca de ¿qué es pensar? Y es que, dicha pregunta “es de tal índole, que nunca permite un pasar a través de ella” (Heidegger 2005, p. 211), sin embargo, deambular en medio de dicha cuestión puede dar un poco más de perspectiva. “La respuesta a la pregunta ¿Qué significa pensar? Ciertamente es un hablar, pero ese hablar viene de un corresponder” (Heidegger 2005,

p. 219). La cuestión por fin parece tomar forma ¿cómo habla el pensar? El pensar habla como un corresponder, o mejor dicho, como un co-responder, un responder-con, lo cual indica que el habla del pensar es una respuesta. Pero la respuesta no es posible sin antes escuchar una pregunta, por ello, el pensar habla escuchando. El mantenerse en presencia es precisamente eso, escuchar. El pensar habla escuchando con devoción.

Respecto a la otra mitad de la pregunta ¿cómo piensa el habla? El habla piensa, igualmente, escuchando. “El pensar construye su camino en medio de un caminar interrogante” (Heidegger 2005, p. 220), pero tal camino sólo puede ser interrogante en la medida en que está atento a la escucha, al llamado. Visto de forma simple, para que sea posible una interrogación auténtica y profunda es necesario que algo se presente en tanto que capaz de ser interrogado. Así, no hay un antes o un después, el preguntar y el escuchar se envuelven en un círculo que no tiene pasado o futuro, sino simplemente presente en su estado más puro. Tanto para escuchar, como para interrogar, lo más importante es la atención, el estar en la mayor presencia ante lo que está presente, el permanecer en la quietud y el silencio.

¿Cómo habla el pensar, o cómo piensa el habla? Estando al asecho. Sólo en el asecho la quietud y el silencio conviven con la acción y el habla. Es como aquel tigre que, aún estando casi paralizado para no ahuyentar a su presa, es capaz de tener cada uno de sus músculos en actividad, y a pesar de encontrarse en total silencio, su simple presencia es capaz de gritar con furia ¡huye de mí!

El pensamiento y la poesía muestran el nacimiento del habla. La poesía, por su parte, muestra que el habla se expresa a partir de lo que calla, es decir, a partir de lo que dice, de lo que muestra, sin necesidad de enunciarlo de forma discursiva. Por ello, el poetizar no tiene que ver con la métrica o con el estilo, sino con la capacidad para hacer estremecer a una persona desde su más auténtico callar, desde su más elevado silencio. Por su parte, el pensamiento ha mostrado que pensar no se trata de una reflexión a partir del razonar, sino de un permanecer en presencia del resonar. Pensar no es razonar, sino plantarse frente al resonar desde el silencio.

### **Referencias**

- Cavallé, Mónica. *La sabiduría de la no-dualidad. Una reflexión comparada entre Nisargadatta y Heidegger*, Kairós, Barcelona, 2008.
- Heidegger, Martin, *De camino al habla*, Ediciones del Serbal, Barcelona, 2002.
- \_\_\_\_\_, *¿Qué significa pensar?*, Trotta, Madrid, 2005.

# INNOVACIÓN EN LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO PARA FORTALECER EL CAPITAL INTELECTUAL: UNA PROPUESTA DE MEJORA EN CFE COMO ESTRATEGIA DE COMPETITIVIDAD

M.C. Antonio Vega Moreno<sup>1</sup>, Dra. en C.A. Victoria Hernández Ramírez<sup>2</sup>,

**Resumen**— Según Naranjo y Calderón (2015), es importante que las empresas se preocupen por implantar un modelo de transformación cultural para fomentar la innovación. Se tiene como objetivo diseñar estrategias de innovación en la gestión del conocimiento, para fortalecer el capital intelectual y la competitividad en la empresa productiva del Estado CFE, a través de diagnóstico y el estudio de modelos de gestión del conocimiento. Se realiza la investigación con un enfoque mixto, con un estudio ex-post-facto tipo descriptivo. En este proceso de gestión, el recurso humano es pieza clave en este proceso. Si bien existen prácticas en materia de Gestión del Conocimiento en la CFE, se presentan como resultados preliminares, propuestas de mejoras con base al modelo de Nonaka y Takeuchi, una red de gestión del conocimiento en materia energética, medición de capital intelectual, así como una propuesta de formación continua.

**Palabras clave**—Innovación, gestión del conocimiento, capital intelectual, competitividad.

## Introducción

Las empresas buscan hoy en día obtener mejor rentabilidad y productividad a partir de distintas herramientas administrativas que puedan fortalecer estos conceptos y de esta manera les permita subsistir en mercados cada vez más influenciados por la globalización que a su vez se traduce en gran cantidad de competidores de todo el mundo. Una de estas herramientas que ha tomado auge en los últimos tiempos es la gestión del conocimiento, el cual es un proceso cíclico que ayuda a desarrollar el capital intelectual de una organización (Marín, 2001).

Si no se cuenta en una empresa con un modelo de negocios adecuado, este tenderá a la quiebra, puntualizando que los proyectos empresariales fracasan en su gestión por una mala definición y administración de los requerimientos (Cruz, 2018), así mismo es importante vincular los temas de gestión del conocimiento con la productividad de la empresa (Nagles, 2006).

Es necesario que las empresas se encuentren inmersas en un entorno de aprendizaje organizacional y que a través del tiempo puedan aprovecharlo en su beneficio, esto a través de los distintos agentes involucrados en este proceso, sean directores, mandos medios, clientes. (Ahumada & Perusquia, 2016). Así mismo Fierro y Mercado, (2011) mencionan que es necesario que impere en la empresa una cultura centrada en el conocimiento para fortalecer la gestión del mismo, y que se tengan la capacidad de medir el capital intelectual con que cuentan, esto con el objetivo de generar estrategias organizacionales que les permita desarrollar este activo intangible para afrontar los retos que los diferentes mercados representan (Ahumada & Perusquia, 2016) y capaz de generar ventaja competitiva sostenible (Demuner, María, & Camarena, 2017).

La gestión del conocimiento es un proceso que implica una visión organizacional conjunta en todos los niveles y que va más allá de una buena estructura en tecnologías de la información, sino que se tenga la capacidad de convertir el conocimiento tácito en explícito (Mejía & Colín, 2013), y entender que el conocimiento es necesario para lograr objetivos organizacionales generales o individuales (Jhonson, D'Agostino, Marti, & De Cosio, 2017), y según Nonaka y Takeuchi citado por Smith y Hurtado (2012), solo será posible alcanzar el éxito las empresas que de una forma adecuada puedan no solo crear conocimiento nuevo, sino difundirlo y gestionarlo a todos los miembros de la empresa.

En una empresa del sector energético en México en donde el contexto de la reforma energética implica que existirá competencia en un mercado de energía, es necesario que todo el conocimiento y experiencia del capital humano de la empresa se traduzca en dividendos para la misma, por tal razón La presente investigación toma relevancia incorporar estrategias de innovación en la gestión del conocimiento a empresas del sector energético ante un entorno de competitividad por el arribo de la reforma energética, lo cual puede determinar áreas de oportunidad en el área de la gestión del conocimiento que se pueden convertir en elementos estratégicos organizacionales.

El contenido del artículo aborda una revisión de diferentes modelos y prácticas del estado de la gestión de conocimiento a nivel internacional, nacional y en el Estado de México, así como estrategias de innovación en este rubro y culmina con una propuesta para una empresa del sector energético en México ante un entorno como el que representa la reforma energética.

<sup>1</sup> M.C. Antonio Vega Moreno. Profesor en el Intituto Tecnológico Latinoamericano, Pachuca, Hidalgo. [Antoniovega.cfe@gmail.com](mailto:Antoniovega.cfe@gmail.com)

<sup>2</sup> Dra. en C.A. Victoria Hernández Ramírez. Profesora investigadora del Instituto Politécnico Nacional (IPN). [vihernandezr@ipn.mx](mailto:vihernandezr@ipn.mx)



## Marco Conceptual

La innovación se aplica a todas las áreas organizacionales, como lo refiere el manual de Oslo (2010), esto es a productos, procesos, y formas de organización, de ahí que el presente trabajo se enmarca en este contexto.

### *Conocimiento*

Existen diversas percepciones del concepto de conocimiento, sin embargo en términos generales se puede decir que es la base sobre la que se crea un valor, el cual requiere que se gestionen a partir de distintos modelos dependiendo del entorno de la organización, (Ahumada & Perusquia, 2016). Para que exista una sinergia en la construcción y difusión del conocimiento es necesario que exista una interacción adecuada entre las diferentes áreas de una organización, y esto depende de cómo se encuentra estructurada la organización (Smith & Hurtado, 2012). En este documento se revisan en general dos tipos de conocimiento, el tácito y el explícito, los cuales son conceptos vitales de comprender antes de entrar de lleno al concepto de gestión del conocimiento y capital intelectual.

### *Conocimiento tácito*

Según Mejía y Colín (2013), el conocimiento tácito es aquel que generan las personas a través de sus experiencias y tiene naturaleza práctica debido a que se utiliza diariamente en actividades asociadas a sus puestos de trabajo, implica valores, ideales y emociones de cada individuo, así mismo tiene la característica de que no es fácilmente transferible entre las personas, según la obra reciente de Collins abordado por (Iranzo, 2013) sostiene que “existen acciones humanas imposibles de automatizar mecánicamente porque requieren habilidades interpretativas sólo obtenibles mediante socialización, único modo de interiorizar el conocimiento tácito” pag. 1. En este sentido, es necesario establecer estrategias para conocer y entender la naturaleza del conocimiento tácito a fin de establecer relaciones entre prácticas formales e informales para impulsar su diseminación, (Palacios & Flores, 2016).

### *Conocimiento explícito*

Mejía Colín (2013), refieren que el conocimiento explícito es aquel que se encuentra consensuado, codificado, sistematizado, que ha sido adquirido a través de procedimientos y la racionalidad, tiene su adquisición a través de tecnologías de la información, procedimientos, patentes, diagramas etc., así mismo es transferible en las personas y es fundamental para la generación del conocimiento, así mismo es secuencial y teórico

### *Gestión del conocimiento*

El concepto de gestión del conocimiento no tiene una definición única, esto debido a que pueden existir diversas actividades o prácticas al interior de una organización, como puede ser la recolección de datos, así como el análisis, almacenamiento, difusión y utilización de la información, (Obeso, Sarabia, & Sarabia, 2013), sin embargo se puede comentar que es una disciplina que promueve la generación o creación, colaboración o transferencia y utilización del conocimiento para fomentar el aprendizaje organizacional, esto con el objetivo de agregar valor a una organización para elevar la competitividad y obtener los resultados esperados, (Larios, 2016), (Tari & García, 2013).

Entre las diversas definiciones del concepto de gestión del conocimiento se puede mencionar a Según Steward establece que: “la gestión del conocimiento es el conjunto de procesos que hacen que el capital intelectual de la empresa crezca”, así mismo Para Bradley c “la gestión del conocimiento es la gestión y movilización de los activos intangibles de la empresa sobre los que debe sustentarse la capacidad de aprendizaje y mejora continua de la organización”, ambos autores citados por (Monagas, 2012, pág. 144).

### *El aprendizaje organizacional*

Según Garzón y Fisher, citados por (Zabaleta, Brito, & Manuel, 2016), el aprendizaje organizacional es “un campo de investigación académica y de práctica profesional con un desarrollo relativamente reciente”, y el mismo autor lo define como: “la capacidad de las organizaciones de crear, organizar y procesar información desde sus fuentes, para generar nuevo conocimiento individual, de equipo, organizacional e inter-organizacional, generando una cultura que lo facilite y permitiendo las condiciones para desarrollar nuevas capacidades, diseñar nuevos productos y servicios, incrementar la oferta existente y mejorar procesos, orientados a la perdurabilidad”, con base en Choo, Nonaka y otros autores citados por (Zabaleta, Brito, & Manuel, 2016).

Según lo menciona Castañeda (2015), las entidades ya sean públicas o privadas, de cualquier tamaño, el proceso del aprendizaje organizacional que se basa en el aprendizaje individual es capaz de crear conocimiento, y dependiendo del nivel de desarrollo busca adaptarse a las condiciones cambiantes del entorno e incluso transformarlo. Así mismo el aprendizaje organizacional se caracteriza por ser la generación o captura de conocimiento y la gestión del conocimiento es la administración de los conocimientos organizacionales ya existentes, sin embargo según las

tendencias actuales, se considera que la creación del conocimiento es uno de los procesos de la gestión del conocimiento. Se consideran 3 niveles de aprendizaje dentro de una organización, que pueden ser individual, grupal y organizacional.

El aprendizaje organizacional está presente en diferentes niveles en la organización. Crossan, Lane y White (1999) mencionan tres niveles mediante los cuales se desarrolla el aprendizaje organizacional: individual, grupal y organizacional, que van ligados con cuatro subprocessos que integran el proceso de aprendizaje organizacional: la intuición y la interpretación ocurren en el nivel individual; la interpretación y la integración se presentan a nivel grupal; la integración y la institucionalización se dan a nivel organizacional. Los niveles van unidos a la estructura organizativa y constituyen un aspecto fundamental en el estudio del aprendizaje organizacional, (Gómez, 2016, pág. 12).

### *Tecnologías de la información*

Según lo menciona (Zabaleta, Brito, & Manuel, 2016), el entorno en el que desenvuelve hoy en día las empresas a nivel mundial, tiene una fuerte influencia tecnológica, lo cual ha cambiado la forma de conducirse en la vida cotidiana, las tecnologías de la información estas constituidas por una serie de aplicaciones, procesos, productos derivados de nuevas herramientas ya sea de hardware o software, sistemas, técnicas de digitalización, canales de comunicación. Es importante mencionar que las TICS aunque son parte fundamental del proceso de gestión del conocimiento, sin embargo no son la parte medular de este, pues como lo menciona Ahumada y Perusquia (2016), las TICS a pesar de la capacidad de procesamiento con que cuentan, no son capaces de crear conocimiento, siendo posible este proceso solamente con la intervención del ser humano, por tal razón son una parte importante en el proceso de gestión del conocimiento, pero solo a partir de la conjunción de otros elementos que le permitan explotar todas sus capacidades de forma adecuada y eficaz, y dada la importancia del conocimiento en las organizaciones, hacen que el desarrollo tecnológico se convierta en prioridad en las organizaciones en la nueva denominación del conocimiento.

Como lo menciona Díaz, Teixeira, Mafra y Baroni (2017), una gran parte de las mejoras en materia de capital intelectual surgieron, de alguna manera ya sea directa o indirectamente gracias a desarrollo realizado en tecnologías, sistemas y procesos, un ejemplo de innovación y aprovechamiento de las TICS para el proceso de gestión del conocimiento se presenta en (González, Arencibia, & Saunders, 2013).

Las tecnologías de la información son herramientas para las empresas que ayudan en la reducción de costes, así como la mejora de la calidad y servicios ofrecidos, por tal razón la competitividad se ve incrementada ante la adopción de las TICS, y se han convertido en un objetivo fundamental para las empresas. Esto con el objetivo de desarrollar y fortalecer sus capacidades a través de la interacción entre las TICS y los demás elementos de la empresa (Gargallo & Ramírez, 2007).

### *Capital intelectual*

Se considera al capital intelectual como el resultado final del proceso de transformación del conocimiento en activos intangibles estratégicos de la organización capaz de generar ventaja competitiva y dividendos financieros, (Azofra, Ochoa, Prieto, & Santidrian, 2017) así como Demuner, Saavedra y Camarena (2017).

De acuerdo a los conceptos enunciados anteriormente, el desarrollo del capital intelectual es el activo intangible que influye en la organización para poder obtener mejores niveles de competitividad, fomentar la innovación y crear valor, y el cual está conformado por las dimensiones que se presentan a continuación y presentando los conceptos y componentes de cada uno de ellos: capital humano, capital estructural y capital relacional. (Ahumada & Perusquia, 2016)

### *Capital humano*

De acuerdo a Bontis, Chong y Richardson, citados por Azofra, Ochoa, Prieto y Santidrian (2017), el capital humano es el cúmulo de conocimientos con que cuenta cada uno de los miembros de la organización, dentro de los cuales residen la experiencia, creatividad, habilidades, estilo de liderazgo y la capacidad para la resolución de problemas esto según Brooking, citado por Azofra, Ochoa, Prieto y Santidrian (2017), esto en concordancia con lo expuesto por Demuner, Saavedra y Camarena (2017), donde se menciona que el capital humano representa el conocimiento, el talento y la experiencia y es el componente más importante para la generación de capital intelectual, esto conforme lo arrojado por el modelo Skandia para medición del capital intelectual. Sin embargo, Mejía y Colín (2013) mencionan que el conocimiento del capital humano no es capaz de convertirse en explícito en su totalidad debido a que una parte es intrínseca, difícil de exponer a los demás y sobre todo de adquirir, bajo este concepto y los anteriores se puede inferir que el ser humano es el principal activo dentro de cualquier organización (Marín, 2001).

Por su parte Salazar y Osorio, (2016, págs. 348-349), refieren que los elementos se toman en cuenta en la composición del capital humano son el conocimiento, la formación profesional, la experiencia así como habilidades y

destrezas. El capital humano es formado y preparado para obtener mejores resultados a través de la inteligencia colectiva para lograr objetivos estratégicos, (Torres, 2015).

#### *Capital estructural*

Según lo mencionado por (Azofra, Ochoa, Prieto, & Santidrian, 2017), el capital estructural está compuesto por los mecanismos y estructuras que dan soporte a los miembros de la organización, esto es, rutinas organizativas que permitan que el conocimiento personal se convierta en conocimiento colectivo y este capital si puede ser una activo propiedad de la empresa, esto en convergencia según lo mencionado por Demuner, Saavedra, y Camarena (2017), que indica que son las bases de conocimiento codificado como por ejemplo las bases de datos, ficheros, los cuales pueden ser consultados por los miembros de la organización.

Según lo descrito por Salazar y Osorio (2016, págs. 350-351), el capital estructural está conformado por los la imagen corporativa, la marca y producto, patentes y procesos empresariales.

#### *Capital relacional*

El capital relacional está conformado por aquellas relaciones con Stakeholders y se crean a partir de intercambios de información y productos a largo plazo y estos pueden ser clientes y proveedores así como socios, aliados, accionistas, consultores, (Azofra, Ochoa, Prieto, & Santidrian, 2017), así mismo Demuner, Saavedra, y Camarena (2017, pág. 78), establece que el capital relacional representa el conocimiento incorporado en la cadena de valor de la organización. En tanto que Salazar y Osorio (2016, págs. 351-352), se le denomina capital de información y está conformado por conocimiento competitivo, conocimiento de mercado, clientes y relacion con los proveedores.

### **Marco Conceptual**

#### *Situación internacional de la innovación en la gestión del conocimiento a nivel internacional*

Se puede decir que existe una brecha en la utilización de modelos de gestión del conocimiento en diferentes partes del mundo, esto es que en países desarrollados se aplican modelos integrales con el objetivo de obtener mayores beneficios de ellos y en países en desarrollo se tiende a utilizar actividades específicas (Bernal, Aguilera, Henao-Cálad, & Frost, 2016) y además cuentan con serias limitaciones como una infraestructura inadecuada y poco apoyo gubernamental obstaculizando el proceso de innovación en este rubro (Vázquez, Guerrero, & Nuñez, 2014).

Según Lopez, Marulanda y Agudelo (2010, pág. 5), la comisión europea de normalización (CEN, 2004) propone una guía de buenas prácticas dirigidas a pequeñas y medianas empresas europeas, esto con el objetivo de que se consolide y desarrolle la economía del conocimiento, las cuales son:

- a. Marco conceptual de la GC, fija el concepto de GC a nivel personal y organización
- b. Cultura y GC. Explica cómo crear el ambiente cultural adecuado para introducirse al GC.
- c. Ejecución de la GC en las pequeñas y medianas empresas.
- d. Medición de la GC
- e. Terminología de la GC.

En Latinoamérica se han realizado diversos esfuerzos en el desarrollo e innovación en materia de gestión del conocimiento, en Cuba se creó la Red Nacional de Gestión del conocimiento en Energía (REDENERG), siendo un sistema de apoyo en las problemáticas que se presentan en el sector energético de ese país (González, Arencibia, & Saunders, 2013), así mismo Monagas (2012), realiza un análisis muy bueno en materia de GC, en donde observo que el capital intelectual es un conjunto de activos intangibles que pueden generar valor a la organización a través de la importancia de la gestión del conocimiento, así mismo se definen indicadores por tipo de capital.

Por otro lado en Chile, según Libersona y Manuel (2013), los directivos y ejecutivos de diversas empresas, afirman que no conocen los conceptos relacionados con la gestión del conocimiento y que no se identifican con claridad los beneficios que esta herramienta podría arrojar, así mismo se concentran en priorizar otras actividades, y por estas razones existe una brecha considerable entre la teoría y la implementación de prácticas de gestión del conocimiento, mucho menos un modelo establecido. Como lo comenta Bernal, Aguilera, Henao-Cálad y Frost (2016), en países en desarrollo actividades como la capacitación, divulgación de la información, son las actividades más importantes en materia de GC, esto debido a la falta de una clara conceptualización de los directivos sobre la gestión del conocimiento y sobre los beneficios que esta podría aportar a la organización.

En Colombia se encuentra lo descrito por Marulanda y Lopez (2013), en donde afirman que se están implementando elementos organizacionales para la gestión del conocimiento, sin embargo con un desarrollo incompleto, esto en empresas de diversos tamaño se identifica este comportamiento. Por otro parte en España se puede observar que el concepto de gestión del conocimiento tiene una vertiente más arraigada que en Latinoamérica debido a que es un país europeo, de esta forma , se pueden encontrar trabajos como el de Tarí y García (2013), en donde enfatizan que a través

del trabajo en equipo, incremento del empowerment, flexibilización de la toma de decisiones y contar con una visión global de la empresa, entre otras prácticas, se pueden obtener mejores resultados tanto financieros, operativos y en materia de innovación. Así mismo (Azofra, Ochoa, Prieto y Santidrian (2017), expresan que las empresas que cuentan con una mayor implantación de indicadores en materia de capital intelectual, tienden a presentar mejores índices de creación de valor, mencionando el modelo Skandia.

#### *Situación Nacional*

En México, siendo un país latinoamericano, cuenta con una situación muy parecida a la de los demás países latinoamericanos aquí presentados como ejemplo, esto es que en materia de Gestión del conocimiento, aun es un concepto poco arraigado por las empresas y que se limitan a ciertas prácticas como las relevantes, dígase capacitación y almacenamiento de información en portales digitales.

En el trabajo presentado por Larios (2016), se realiza un diagnóstico de los procesos de la gestión del conocimiento en las MIPYMES poblanas, esto con el modelo de ciclos de la gestión del conocimiento, de lo cual concluye que las empresas poblanas no toman como importante el conocimiento que se genera en la organización.

Por otro lado Ahumada y Perusquia (2016), realizan un análisis en empresas de base tecnológica de Tijuana B.C. donde se analiza la competitividad con un enfoque en el concepto de gestión del conocimiento en el contexto de la inteligencia de negocios, enumerando las siguientes políticas organizacionales como la base para lograr el desarrollo de la competitividad: innovación, uso de sistemas de información y el proceso de toma de decisiones, siendo de vital importancia la acción de los directivos y su liderazgo para implementarlos de forma eficaz.

En el Estado de México Fierro y Mercado (2011), presentan un análisis de la gestión del conocimiento y la cultura centrada en el conocimiento de instituciones de salud públicas, de lo cual se desprende que la cultura centrada en el conocimiento aporta un entorno favorable para el proceso de la gestión del conocimiento, así mismo Gómez (2016), presenta una investigación en donde se correlacionan algunas acciones en materia de gestión del conocimiento con diferentes dimensiones de competitividad. En términos generales se realiza una revisión a partir de la literatura sobre cómo se lleva a cabo el proceso de la gestión del conocimiento en diversas organizaciones en el mundo, y como se encuentran problemáticas en este rubro de desemboca en que los resultados no sean los adecuados para el cumplimiento de objetivos, por tal razón, bajo todo este preámbulo diversos autores e investigadores del tema han desarrollado propuestas, modelos o innovaciones materia de GC, en el siguientes tema se revisan algunas de ellas.

#### **Descripción del Método**

La presente investigación tiene un enfoque mixto, es un estudio ex post-facto tipo descriptivo que pretende un análisis a detalle en profundidad y correlacional, sin tener control sobre la variable independiente. A partir de observación y análisis de contenido se diseñarán los instrumentos que se validarán por tres jueces externos, y pretende aplicar el instrumento a un grupo piloto y con la prueba del coeficiente Alfa de Cronbach se valida la confiabilidad.

#### **Comentarios Finales**

##### *Resumen de resultados*

En este primer avance se realiza una revisión y análisis de la literatura sobre el tema de gestión del conocimiento y su repercusión sobre el capital intelectual, enfocándose en revisar los diferentes modelos más reconocidos del tema, así como las prácticas en materia de gestión del conocimiento, y se realiza un análisis de cómo se asimilan estos conceptos tanto a nivel internacional, a nivel nacional y en el Estado de México, centrándose en identificar innovaciones en materia de gestión del conocimiento y culminar con una propuesta basada en toda la información revisada en el contexto de una empresa del sector energético como CFE ante un entorno de competitividad por el arribo de la reforma energética en México, esto bajo la aseveración a que se llega en las conclusiones, de que cada organización es diferente y dependiendo de su naturaleza, las necesidades en materia de gestión del conocimiento son específicas.

En la gestión del conocimiento el recurso humano la pieza clave en este proceso. Si bien existen prácticas en materia de GC en la CFE, se proponen mejoras como tomar elementos del modelo de Nonaka y Takeuchi, una red de gestión del conocimiento en materia energética, medición de capital intelectual así como contar con formación continua, para así fortalecer el capital intelectual y por ende en la competitividad de la empresa.

##### *Conclusiones*

Como se pudo observar en el presente trabajo, el concepto de gestión del conocimiento abarca elementos en todos los niveles de la organización, esto para que pueda existir una sinergia y se pueda obtener un resultado favorable, siendo el recurso humano la pieza clave en este proceso. Así mismo después de revisar la situación de

manera general de la gestión del conocimiento a nivel nacional e internacional, se puede observar que aunque existen prácticas en materia de GC en la CFE, se pueden proponer mejoras que podrían contribuir a obtener mejores resultados en el desarrollo del capital intelectual y por ende en la competitividad de la empresa, esto tomando elementos de modelos de GC, practicas e innovaciones revisadas en la literatura.

Tiene relevancia teórica y práctica, por incorporar estrategias de innovación en la gestión del conocimiento con que se cuenta en la CFE Transmisión ante un entorno de competitividad por el arribo de la reforma energética, y podrá convertirse en elementos estratégicos organizacionales, que puede servir además a las otras áreas. Y por el análisis de diversos modelos de gestión del conocimiento, podrá servir de referente teórico para futuras investigaciones.

## Referencias

- Ahumada, E., & Perusquia, J. (2016). Inteligencia de negocios: estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica. *Contaduría y Administración*, 61, 127-158.
- Azofra, V., Ochoa, M., Prieto, B., & Santidrian, A. (2017). Creando valor mediante la aplicación de modelos de capital intelectual. *Innovar*, 27(65). Obtenido de <https://doi.org/10.15446/innovar.v27n65.64887>.
- Bernal, C., Aguilera, C., Henao-Cálad, M., & Frost, J. (2016). Gestión del conocimiento y actividad empresarial en Colombia. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, XXIII(1), 126-138
- Cruz, A. (12 de junio de 2018). *Mala gestión lleva a la quiebra – Pymempresario*. Obtenido de Pymempresario.com: <https://www.pymempresario.com/2013/06/mala-gestion-lleva-a-la-quiebra/>
- Demuner, M., María, S., & Camarena, M. (2017). Medición del capital intelectual en el sector bancario: aplicación de los modelos Skandia y VAIC. *Innovar*, 27(66), 75-89. Doi:10.15446/innovar.v27n66.66712.
- Demuner, M., Saavedra, M., & Camarena, M. (2017). Medición del capital intelectual en el sector bancario: aplicación de los modelos Skandia y VAIC. *Innovar*, 27(66), 75-89. Doi:10.15446/innovar.v27n66.66712.
- Fierro, E., & Mercado, P. (enero-junio de 2011). La gestión del conocimiento y la cultura centrada en el conocimiento en mandos medios y directivos de hospitales públicos del estado de México (2011). *Investigación Administrativa*(109), 7-19.
- Gargallo, A., & Ramírez, M. (septiembre-diciembre de 2007). La adopción de las tecnologías de la información en las pequeñas y medianas empresas. *Revista Alcance*, 14(3), 357-374.
- González, A., Arencibia, A., & Saunders, A. (2013). Red Nacional de Gestión del Conocimiento de la Energía: espacio colaborativo para la solución de problemas vinculados con la gestión de la información de la energía en Cuba. *Ciencias de la Información*, 44(1).
- Gómez, M. (2016). Modelo estratégico de aprendizaje organizacional para impulsar la competitividad municipal. *Pensamiento y gestión*(40), 1-30.
- Iranzo, J. (septiembre de 2013). Modalidades de acción, conocimiento tácito y saber experto. La obra reciente de Harry M. Collins. *Papeles del CEIC*(2), 1-33.
- Jhonson, D., D'Agostino, M., Marti, M., & De Cosio, F. (2017). Knowledge management strategy for advancing the national health agenda in Dominica. *Rev Panam Salud Publica*, 41.
- Larios, E. (2016). La Gestión de la Competitividad en la MIPYME Mexicana: Diagnóstico Empírico desde la Gestión del Conocimiento. *Revista de Administração da UNIMEP*, 14(2), 177-209.
- Liberona, D., & Manuel, R. (2013). Análisis de la implementación de programas de gestión del conocimiento en las empresas chilenas. *Estudios Gerenciales*, 29, 151-160.
- Lopez, M., Marulanda, C., & Agudelo, J. (2010). Una propuesta sobre buenas prácticas en gestión del conocimiento. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*(30), 1-25.
- Marín, F. (julio-septiembre de 2001). El capital intelectual como activo organizacional. *Espacio Abierto*, 10(3). Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12210304>
- Marulanda, C., & Lopez, M. (2013). La gestión del conocimiento en las PYMES de Colombia. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* (38), 158-170.
- Mejía, I., & Colín, M. (julio-diciembre de 2013). Gestión del conocimiento y su importancia en las organizaciones. *Trilogía*(9), 25 – 35.
- Monagas, M. (mayo-agosto de 2012). El capital intelectual y la gestión del conocimiento. *Ingeniería Industrial*, XXXIII(2), 142-150.
- Nagles, N. (septiembre-diciembre de 2006). Productividad: una propuesta desde la gestión del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*(58), 87-105.
- Naranjo, J., & Calderón, G. (2015). Construyendo una cultura de innovación. Una propuesta de transformación cultural. *Estudios Gerenciales*, 223-236.
- Obeso, M., Sarabia, M., & Sarabia, J. (2013). Gestionando conocimiento en las organizaciones: Pasado, presente y futuro. *Intangible Capital*, 9(4), 1042-1067.
- Palacios, E., & Flores, M. (2016). Estrategias de diseminación de conocimiento tácito en una institución de educación superior. *Opción*, 32(8), 391-411.
- Smith, H., & Hurtado, M. (2012). Gestión del conocimiento desde el diseño organizativo. *Multiciencias*, 12, 151-157.
- Tarí, J., & García, M. (2013). ¿Puede la gestión del conocimiento influir en los resultados empresariales? *Cuadernos de Gestión*, 13(1), 151-176.
- Torres, L. (2015). La gestión de información y la gestión del conocimiento. *Archivo Médico de Camagüey*, 19(2), 96-98. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=211138818002>
- Vázquez, G., Guerrero, J., & Nuñez, T. (2014). Gestión de conocimiento, capital intelectual y competitividad en pymes manufactureras en México. *RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 4(7), 28-43.
- Zabaleta, M., Brito, L., & Manuel, G. (2016). Modelo de gestión del conocimiento en el área de TIC para. *Lasallista de investigación*, 13(2), 136-150. doi:10.22507/rli.v13n2a13

# Implementación de las 5S en Laboratorio de Física del Instituto Tecnológico de Minatitlán

Ing. Aira Tania Vega Soto<sup>1</sup>, Ing. Némesis Munguía Olán<sup>2</sup>,  
Ing. Luis Alberto Ortíz Domínguez<sup>3</sup> y C. José armando Figueroa Ramírez<sup>4</sup>

**Resumen**—El ITM establece el compromiso de implementar todos sus procesos orientados hacia la satisfacción de sus clientes sustentada en la calidad del proceso educativo para cumplir con sus requerimientos mediante eficacia de un sistema de gestión de calidad y mejora continua, conforme a la norma ISO 9001:2015/NMX-CC-9001-IMNC-2015, así como establecer el compromiso de orientar todos sus procesos, actividades y servicios hacia el respeto del medio ambiente, cumplir la legislación ambiental aplicable y otros requisitos; promover en su personal, clientes y partes interesadas la prevención de la contaminación y el uso racional de los recursos, mediante la implementación, operación y mejora continua de un Sistema de Gestión Ambiental conforme a la norma ISO 14001:2015/NMX-SAA-IMNC-14001-2015. Con el apoyo del método de las 5S para aplicarlo en el Laboratorio de Física del ITM con el objetivo central de lograr el funcionamiento más eficiente y uniforme, en la forma de trabajo y prestación de servicio de las personas que se desarrollan en el LF.

## Introducción

Debido a que en el Laboratorio de Física del Instituto Tecnológico de Minatitlán, se encuentra en áreas en donde existe poco espacio, en que se está dividido en dos espacios, el área para desarrollar prácticas y la oficina que cubre dos funciones, tanto la jefatura y el resguardo del equipo y material del laboratorio, por estas razones ocasiona que exista aglomeración de objetos, documentos y algún equipo o herramientas de trabajo.

El Instituto Tecnológico de Minatitlán cuenta con cuatro carreras certificadas (Ing. Química, Ing. Ambiental, Ing. Electrónica e Ing. Electromecánica), además de contar con las certificaciones de calidad y mejora continua en base a la norma ISO 9001:2015/NMX-CC-9001-IMNC-2015 y ambiental para el cuidado del medio ambiente con la norma ISO 14001:2015/NMX-SAA-IMNC-14001-2015. Esto implica un compromiso de eficiencia en los servicios del plantel educativo, puesto que en el Laboratorio de Física se atiende a estudiantes de las carreras ya certificadas, en las materias de Mecánica clásica (I.Q. e I.E.), Electricidad magnetismo y óptica (I.Q.), Tópicos selectos de física (I.E.), Electromagnetismo (I.E.) y Física (I.A.). Además de las asignatura para la carreras que se encuentra en proceso de certificación como son Física general para Ing. En Sistemas Computacionales y Física para Ing. Industrial. Se decidió implementar la metodología de las 5's para maximizar espacios, al igual para mejorar el entorno laboral de cada trabajador.

Lo que se quiere lograr es que con esta herramienta ayude a la organización y todo el personal de trabajo que conozcan la metodología para que después se pueda aplicar y así obtener lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados, más limpios y por lo tanto mejorar su clima y ambiente laboral.

Los beneficios que dejaría al implementar esta herramienta, es como primer punto el conocimiento de esta metodología, para aplicarla de manera permanente una vez teniendo el conocimiento, al igual como:

- Organización
- Limpieza
- Clasificación de herramientas necesarias
- Estandarizar
- Fomentar y mantener una disciplina

El fin de la metodología de las 5s, es crear o lograr un cambio de hábitos en los trabajadores, en cuanto al orden e Higiene en el trabajo.

<sup>1</sup> Ing. Aira Tania Vega Soto es Jefa del Laboratorio de Física, Profesor de Carrera de E. S. Asociado "C" de 30 horas y Docente del área de ciencias básicas del Instituto Tecnológico de Minatitlán, Ver. [aira\\_tania\\_vega@hotmail.com](mailto:aira_tania_vega@hotmail.com)

<sup>2</sup> Ing. Némesis Munguía Olán es Profesor de Asignatura de E. S. "C" de 19 horas, Docente de Ingeniería Industrial y del área de ciencias básicas en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Ver. [neme\\_mungia@hotmail.com](mailto:neme_mungia@hotmail.com)

<sup>3</sup> Ing. Luis Alberto Ortíz Domínguez es Jefe del Depto. de Ciencias Básicas, Profesor de Carrera de E. S. Titular "B" de 20 horas y Docente de esta área en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Ver. [luis.od@minatitlan.tecnm.mx](mailto:luis.od@minatitlan.tecnm.mx)

<sup>4</sup> C. José Armando Figueroa Ramírez es Alumno Colaborador de 9no semestre, con el número de control 14230496 en la Carrera de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Minatitlán, Ver. [jose.figueroarmz06@hotmail.com](mailto:jose.figueroarmz06@hotmail.com)

## Descripción del Método

El método de las **5S**, así denominado por la primera letra del nombre que en japonés designa cada una de sus cinco etapas, es una técnica de gestión japonesa basada en cinco principios simples. Se inició en Toyota en el año 1960 con el objetivo de lograr lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y más limpios de forma permanente para lograr una mayor productividad y un mejor entorno laboral.

Las **5S** han tenido una amplia difusión y son numerosas las organizaciones de diversa índole que lo utilizan, tales como: empresas industriales, empresas de servicios, hospitales, centros educativos o asociaciones. La integración de las **5S** satisface múltiples objetivos. Cada '**S**' tiene un objetivo particular:

**Seiri (Eliminar).** La primera "**S**" se refiere a eliminar de la sección de trabajo todo aquello que no sea necesario. Este paso de orden es una manera excelente de liberar espacios de piso desechando cosas, además también ayuda a eliminar la mentalidad de "Por Si Acaso".

**Seiton (Orden).** Es la segunda "**S**" y se enfoca a sistemas de almacenamiento eficiente y efectivo. "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar."

- ¿Qué necesito para hacer mi trabajo?
- ¿Dónde lo necesito tener?
- ¿Cuántas piezas de ello necesito?

**Seiso (Limpiar).** Una vez que ya hemos eliminado la cantidad de estorbos y hasta basura, y localizado lo que sí necesitamos, estamos en condiciones de realizar una súper limpieza de la sección. Cuando se logre por primera vez, habrá que mantener una diaria limpieza a fin de conservar el buen aspecto y de la comodidad alcanzada con esta mejora. Se desarrollará en los trabajadores un sentimiento de orgullo por lo limpia y ordenada que tienen su sección de trabajo.

Este paso de limpieza realmente desarrolla un buen sentido de propiedad en los trabajadores. Al mismo tiempo comienzan a resultar evidentes problemas que antes eran ocultos por el desorden y suciedad. Así, se dan cuenta de fugas de aceite, aire, refrigerante, elementos con excesiva vibración o temperatura, riesgos de contaminación, elementos deformados, rotos, etc. Estos elementos, cuando no se atienden, pueden llevarnos a un fallo del equipo y pérdidas de producción, factores que afectan las utilidades de la empresa.

**Seiketso (Estandarizar).** Al implementar las **5S's**, nos debemos concentrar en estandarizar las mejores prácticas en cada sección de trabajo. Dejemos que los trabajadores participen en el desarrollo de estos estándares o normas. Ellos son muy valiosas fuentes de información en lo que se refiere a su trabajo, pero con frecuencia no se les toma en cuenta.

**Shitshuke (Disciplina).** Esta será, con mucho, la "**S**" más difícil de alcanzar e implementar. La naturaleza humana es resistir el cambio y no pocas organizaciones se han encontrado dentro de un taller sucio y amontonado a solo unos meses de haber intentado la implantación de las **5S's**. La Disciplina consiste en establecer una serie de normas o estándares en la organización de la sección de trabajo. La implantación de la metodología de las **5S's** eleva la moral, crea impresiones positivas en los clientes y aumenta la eficiencia de la organización. No solo los trabajadores se sienten mejor en su lugar de trabajo, sino que el efecto de superación continua genera menores desperdicios y re trabajos, así como una mejor calidad de productos, con el fin último de hacer de la empresa más rentable y competitiva en el mercado.

Con el fin de implementar la metodología **5S** en el Laboratorio de Física, se hizo una observación detallada para analizar las causas por las cuales la productividad, eficiencia, rendimiento y distribución del espacio no son los adecuados. Además que se busca tener la base de la mejora continua y de obtener procesos con mayor productividad, menos accidentes, menos pérdidas de tiempo para buscar herramienta, mayor calidad del producto, menos desperdicios generados y una mayor satisfacción de los clientes. Para ello nos hacemos las siguientes preguntas: **¿Cuál es el problema?, ¿Qué observas?, ¿falta de disciplina, ¿falta de orden', ¿falta de limpieza?, ¿trabajan con calidad o no?**

En el laboratorio de física del ITM, fue necesario implementar la metodología de las **5S**, para llevar a cabo este proyecto se documentó la información antes investigada sobre la metodología de las **5S** la cual fue obtenida de diferentes fuentes bibliográficas y referencias virtuales.

Después se realizó un recorrido para tomar fotografías a cada uno de los elementos que se veían en desorden, cosas que ya estaban en la mente en cambiar. La toma de fotos fue de gran ayuda ya que con ellas pudimos darnos cuenta y dar a conocer los problemas que se encontraron, muchas veces se tiene la costumbre de estar así en su lugar de trabajo, que no se dan cuenta del mal aspecto que están dando.

### **1. Aplicación de SEIRI. Clasificación y separación.**

Es la clasificación del material y equipo, así como separar innecesarios, es la primera fase, consiste en identificar y separar los materiales no útiles de los básicos elementales para el trabajo y en desprenderse de éstos últimos.

Propósitos:

- ✓ Hacer un trabajo fácil al eliminar obstáculos.
- ✓ Eliminar la concepción de cuidar las cosas que son innecesarias.
- ✓ Evitar las interrupciones provocadas por elementos innecesarios.
- ✓ Prevenir fallas causadas por elementos innecesarios.

Para darle seguimiento se desecharon las cosas no útiles, así como las cosas obsoletas, reactivos ya con fecha de caducidad vencida, que se encontraban innecesariamente en el área de resguardo, para posteriormente dejar esta área con mejor espacio de ocupación y limpia.

### **2. Aplicación de SEITON. Situar necesarios.**

Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, para reutilizarlos cuando se repita el desarrollo de las prácticas y reponerlos en caso de ser dañados por accidente o porque acabo su tiempo de vida útil. Un lugar para cada cosa, y cada material en su lugar correspondiente. En esta etapa se pretende organizar el espacio de trabajo con propósito de evitar tanto las pérdidas de tiempo como de energía.

Propósitos:

- ✓ Prevenir las pérdidas de tiempo en la búsqueda y transporte de objetos.
- ✓ Asegurar que lo que entra primero sale primero.
- ✓ Hacer el flujo de producción estable y fácil de trabajar, esto con el fin de evitar retrocesos y además organizar un buen rol de trabajo para eliminar los tiempos de demora.
- ✓ Establecer procedimientos e instrucciones que faciliten la ejecución de las operaciones.
- ✓ Establecer sistemas de control visual que permitan tanto a nivel del personal de la empresa como a nivel externo, ubicar fácilmente los lugares y los objetos, así como también entender los procesos productivos y los procedimientos existentes.

Después se siguió con la segunda **S SEITON (organización)** donde se notó en las oficinas desordenes de documentos y archiveros, se dio a la tarea de quitar de clasificar y realizar etiquetas de identificación y/o acomodar sus espacios de trabajo para tener un mejor y más cómodo lugar.

### **3. Aplicación de SEISO. Suprimir suciedad.**

Una vez el espacio de trabajo está despejando (**SEIRI**) y ordenando (**SEITON**), es mucho más fácil limpiarlo (**SEISON**). Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentren siempre en perfecto estado operativo. El incumplimiento de la limpieza puede tener muchas consecuencias, provocando incluso anomalías o el mal funcionamiento de la maquinaria.



Propósitos:

- ✓ Combinar la limpieza con la inspección de manera que se detecten fallas a tiempo.
- ✓ Hacer del lugar de trabajo un sitio seguro y comfortable.

Podemos observar como ahora cambio tanto los escritorios como los archiveros, el cambio se iba notando en el laboratorio para eso seguía la tercer **S SEISO (limpieza)** en esta parte la institución cuenta con un área donde se tiene las herramientas y personas capacitadas en este punto no fue algo que tuviera gran problema.

#### 4. Aplicación de SEIKETSU. Mantener la limpieza, Estandarización o Señalar anomalías.

Consiste en distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal, mediante normas sencillas y visibles para todos. A menudo el sistema **5S** se aplica sólo puntualmente. **SEIKETSU** recuerda que el orden y la limpieza deben mantenerse cada día. Para lograrlo es importante crear estándares.

Propósitos:

- ✓ Prevenir el deterioro de las actividades de **SEIRI, SEITON y SEISO**.
- ✓ Minimizar o eliminar las causas que provocan la suciedad y un ambiente de trabajo no comfortable.
- ✓ Proteger al trabajador de condiciones peligrosas.
- ✓ Estandarizar y visualizar los procedimientos de operación y mantenimiento diario.
- ✓ Hacer a los trabajadores felices dándoles la oportunidad de mostrar su talento y creatividad.

Después de la limpieza se dio paso a la cuarta **S SEIKETSU (higiene y visualización)** que va de la mano con la tercer **S**, el laboratorio de Física del ITM cuenta con una buena higiene por lo cual mejora el ambiente y el clima laboral. Se les hizo conciencia a los empleados que cada uno de ellos deben de mantener limpio y ordenado su lugar de trabajo y la responsabilidad de hacerlo diariamente.

#### 5. Aplicación de SHITSUKE. Disciplina o Seguir mejorando.

Consiste en trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas. Hacer a las personas más disciplinadas y con buenos modales, en otras palabras se necesita fomentar nuevas costumbres y valores dentro de la empresa, se debe hacer énfasis en eliminar los paradigmas antiguos y adquirir otros más productivos. Cumplir con las reglas de la empresa y de la sociedad. Tener un personal más pro-activo.

Propósitos:

- ✓ Establecer rutinas de trabajo secuenciales y con orden.
- ✓ Fortalecer el desarrollo del desempeño laboral para aumentar la eficiencia.

Para finalizar y obtener los resultados esperados se dio paso a la última **S SHITSUKE (disciplina y compromiso)** en la cual para que los empleados se sometieran a este paso que a veces resulta algo difícil se les exhorto que lo hicieran con la finalidad de que para ellos es el principal beneficio y por lo consiguiente para la institución.

Fue parte del reto que se lograra que los empleados pudieran sentirse parte de la institución, pero si realmente se hace conciencia pasamos mucho tiempo en el trabajo por lo que éste se convierte como en nuestra segunda casa.

En este proyecto se notó un cambio notorio, ya que el cambio consistió en mejorar y no regresar a la rutina de antes, por lo que constantemente se invitó a la jefa de laboratorio y a su personal de apoyo (servicio social) a seguir interesándose. Es importante no dejar de pasar el interés. Podemos corroborar que este proyecto les sirvió a cada uno de los trabajadores y usuarios del laboratorio de física; para llevar a cabo la metodología de las **5S**.

Es fue muy importante, ya que cada trabajador se siente realmente motivado al desarrollar su trabajo ya que lo pueden realizar con más libertad. Se ha tratado de llevar a cabo a diario este cambio que ha resultado muy bueno, con el principal reto de no dejar caer lo que ya está hecho. Los trabajadores han reaccionado de una manera muy

positiva ante el cambio, podemos darnos cuenta que a través de esta valiosísima herramienta de calidad pueden ser transformadas las instituciones y el objetivo se cumplió de la forma que lo esperábamos. Gracias al constante esfuerzo e interés de todos.

### *Reseña de las dificultades de la búsqueda*

Cuando se implementa un proyecto de cero por primera vez, es porque existe una problemática a resolver, por lógica las dificultades para llevarlo a cabo son muchas, en este caso en particular tenemos es el espacio reducido en que se estableció el Laboratorio de Física, esto es que originalmente cuando empezó a atender el alumnado en enero del 2009, solo se le daba servicio a la materia de Física I, puesto que había poco material y no se contaba con el equipamiento para realizar prácticas en la asignatura de Física II y Física III.

Con el tiempo y con las gestiones en las instituciones pertinentes se obtuvo financiamiento para comprar el material faltante y con ello cubrir todos los programas de estudio del resto de las físicas, es decir, se duplico la ocupación del área de resguardo, así como la ocupación del área del desarrollo de las prácticas. Después el plan de estudio cambio de centrado en el aprendizaje al modelo por competencias y cambiaron tanto los nombres de las asignaturas como la forma de trabajo, el modelo de competencias exige una mayor involucramiento del estudiante en realizar y fomentar sus competencias de desempeño para fortalecer el marco de referencia impartido en el aula.

Esta reducción de espacio fomento el desorden en el Laboratorio de Física, ya que se atiende 20 grupos de Laboratorio en secciones de 2 horas cada uno a la semana, se hace difícil trabajar para hacer y efectuar un plan de trabajo de las **5S**, para la etapa de **SEIRI (eliminar)** y **SEITON (orden)** se tuvo que hacer en el periodo intersemestrales que no hubiera clases regulares, para que estas no interrumpieran el proceso de los dos primeros pasos de las **5S**, los procedimientos de **SEISO (limpiar)**, **SEIKETSO (estandarizar)** y **SHITSHUKE (disciplina)** se llevaron a cabo durante el periodo escolar para obtener resultados.

La otra gran dificultad tiene que ver con el factor recurso humano, el llevar a cabo un plan de sensibilización y concientización a las personas involucradas en la prestación de servicios para que estas aplique el método de las **5S** en el laboratorio de física, más difícil aun hacer valer el reglamento interno de trabajo del LF para los alumnos basado en las **5S** todos los días en el área tanto de resguardo, oficina de la jefatura y de realización de prácticas.

## **Comentarios Finales**

### *Resumen de resultados*

Este trabajo aportó grandes beneficios Para el laboratorio de Física del Instituto Tecnológico de Minatitlán, fue de gran importancia haber implementado la metodología de las **5S** ya que se logró mejorar el ambiente de trabajo, ahora existe un mejor clima laboral, el Laboratorio de Física se reestructuro los espacios y la organización, las oficinas son más cómodas y más limpias, la distribución de cada una de las áreas ha sido para una mejor facilidad de localización de documentos y / o equipo; esto ayuda a tener un mejor ambiente de trabajo, a disminuir pérdida de tiempo y a incrementar la calidad. Pero esto se logró gracias al compromiso de la jefa de laboratorio y personal de servicio social que apoyaron, alcanzando la mejora continua para la institución.

### *Conclusiones*

- ❖ Después de obtener toda la información se prosiguió a la implementación de la metodología, se aplicó cada S de forma adecuada para poder lograr que esta herramienta tuviera un impacto favorable para la institución, cumpliendo con el plan de ejecución del programa en el tiempo estipulado en el cronograma de actividades.
- ❖ La implementación de las **5S** habilita espacios mal proporcionados a través de **SEIRI**, para permitir la organización del material y equipo mediante el **SEITON**, con la limpieza **SEISO** se alarga el tiempo de vida útil de los instrumentos así como la reducción de los accidentes y disminuir riegos de contraer enfermedades.

- ❖ En la **SEIKETSU** se estandariza mediante parámetros de organización, donde se citan los procedimientos y reglas a seguir para una correcta coordinación de trabajo en el Laboratorio de Física, la aplicación de este de manera rutinaria ejerciéndolo como una disciplina es posible con la **SHITSHUKE**.
- ❖ Las **5S** no son una moda, sino una conducta de vida diaria.

#### *Recomendaciones*

- ❖ Realizar una valoración previa de la problemática a través de la observación y notas de referencias de la situación real de la forma de trabajo en el área donde se implementara el método de las **5S**.
- ❖ Elaborar un cronograma de actividades con su distribución de tiempo, donde se establezca las acciones a realizar necesarias para efectuar el plan de trabajo de las **5S**.
- ❖ Es importante que el personal del laboratorio tenga espacio para trabajar y esto lo podrán lograr al momento de utilizar algún documento o herramienta, después de ocuparlo ponerlo en el lugar correspondiente, con esto ayudará a tener más ordenado su área de trabajo.
- ❖ Por otra parte que los empleados día con día, hagan de esta implementación como parte de su vida ya que con ello les beneficiara a que se sientan más cómodos y que puedan disfrutar lo que realicen. Por último debemos tener presente que esta metodología no solo se debe aplicar una vez, si no que la debemos llevar a cabo diariamente, porque una vez que lo hagamos de manera permanente no se tendrán problemas, con ello los empleados notaran una mejoría en su lugar de trabajo, una mejor organización, limpieza, un excelente ambiente de trabajo y clima laboral.

#### **Referencias**

- Andrian i S. Carlos, Biasca Rodolfo Eduardo. 2003, El nuevo sistema de gestión para las PYMES: un reto para las empresas latinoamericanas, Editorial norma. Colombia.
- García Fernández Ricardo. 2010, La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa, San Vicente, Club universitario.
- Rodríguez Vargas Héctor. Manual de implementación del programa 5s, Corporación autónoma regional Santander.
- Sacristán Francisco R. 1994, Las 5s. Orden y limpieza en el puesto de trabajo, Fundación Confemetal. España.
- Vincent A. Amaro Jr. Evolver guide to lean manufacturing-5s edition (spanish), Lean Manufacturing Training. Estados Unidos.

#### Referencias bibliográficas virtuales

- [http://www.paritarios.cl/especial\\_las\\_5s.htm](http://www.paritarios.cl/especial_las_5s.htm)
- <http://www.complejoideal.com/innovacion/Calidad/5s/>
- <http://www.puertocoatzacoalcos.com>

#### **Notas Biográficas**

El reglamento interno de trabajo del Laboratorio de Física del ITM, es igual al reglamento del laboratorio de Química General perteneciente al departamento de Ciencias Básicas del ITM, creado en consenso académico por docentes de esta área desde la creación del mismo, hace 30 años aproximadamente, la única diferencia es que en el Laboratorio de Física no se maneja reactivos químicos que puedan generar residuos peligrosos que requieran confinamiento especial.

# FRAMEWORK WEB GENERICO PARA DOCUMENTAR SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EN PYMES

Rosa María Vega Valera<sup>1</sup>, Mónica Ruiz Martínez<sup>2</sup>, Patricia Quitl González<sup>3</sup>,  
Rossana Graciela Trejo Pacheco<sup>4</sup> y Ana Cristina Pérez Marquez<sup>5</sup>

**Resumen**— Actualmente se encuentra información considerable sobre metodologías para desarrollar aplicaciones e implementarlas, la elección de la adecuada y de sus componentes es esencial para el éxito del proyecto de acuerdo a Figueroa, orienta en actividades de análisis, desarrollo, implementación y mantenimiento por lo que este proyecto se centra en la planificación y el desarrollo de un framework genérico utilizando programación extrema, brindando beneficios como: facilitar el diseño e integrar buenas prácticas de programación, pruebas sistemáticas y mejora continua del software; acoplándose a las diferentes necesidades de los usuarios finales y aportando fundamento que permita generar una estructura de software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de un framework genérico que simplifique la documentación de Sistemas de Gestión de la Calidad (SGC) en las pymes, proporcione una plataforma que apoye el proceso de certificación y la capacidad para generar productos o servicios que satisfagan requisitos del cliente.

**Palabras clave**— Programación extrema, Framework, Sistema de Gestión de calidad, Planificación.

## Introducción

En el presente documento, se describe el trabajo desarrollado en un proyecto de investigación, referente al desarrollo de un Framework web genérico que apoye la gestión de la información que se genera al implementar un sistema de gestión de calidad en una pyme. Teniendo en cuenta que cuando se trata de desarrollar un producto de software, lo más importante es la satisfacción del cliente.

En la actualidad toda organización implementa su sistema de gestión de la calidad (SGC), en donde debe implementar, mantener y realizar de forma continua dicho sistema en concordancia con los requisitos de la Norma Internacional ISO 9001:2015, el cual debe ser implementado con liderazgo y compromiso.

Un SGC, no es otra cosa, que una serie de actividades coordinadas llevadas a cabo sobre un conjunto de elementos para lograr la calidad de los productos o servicios que se ofrecen al cliente, en otras palabras, es planear, controlar y mejorar los elementos de una organización que influyen en el cumplimiento de los requisitos y satisfacción del cliente.

Es responsabilidad de la organización, al implantar un sistema de gestión de la calidad, Mantener información documentada con el objetivo de apoyar la operación de sus procesos y conservar la información documentada para tener la certeza de que los procesos se ejecutan acorde a lo planificado.

Una labor importante de los desarrolladores de software es facilitar el trabajo de los usuarios, sistematizando sus procesos y de eso se trata este trabajo de crear un Framework que permita crear una aplicación web que provea el soporte necesario en el manejo de los documentos que requiere la organización para llegar a la certificación de calidad 9001:2015.

Cuando se hable de un software debe iniciarse hablando de ingeniería de software y al ser una aplicación web nos lleva a iniciar con entender que es ingeniería web. Una de las primeras definiciones data de 1999, “Web engineering is the establishment and use of sound scientific, engineering and management principles and disciplined and systematic approaches to the successful development, deployment and maintenance of high quality web-based systems and applications”.(Hansen, 1999).

---

<sup>1</sup> Rosa María Vega Valera MGC., es profesora del Departamento Sistemas y Computación en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz, México [vegarosamaria33@hotmail.com](mailto:vegarosamaria33@hotmail.com)

<sup>2</sup> La MSC. Mónica Ruiz Martínez es profesora del Departamento Sistemas y Computación en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz, México [ruizmmony@gmail.com](mailto:ruizmmony@gmail.com)

<sup>3</sup> La MSC Patricia Quitl González, es profesora del Departamento Sistemas y Computación en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz, México [pquitl@gmail.com](mailto:pquitl@gmail.com)

<sup>4</sup> La MSC. Rossana Graciela Trejo Pacheco, es profesora del Departamento Sistemas y Computación en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz, México [rtejo2018@gmail.com](mailto:rtejo2018@gmail.com),

<sup>5</sup> La C. Ana Cristina Pérez Márquez es residente de la carrera de Ingeniería en sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz, México [ani.marqz@hotmail.com](mailto:ani.marqz@hotmail.com)

El desarrollo de un software es un proceso de ingeniería y en ocasiones de reingeniería, se requiere un análisis de requisitos, para poder realizar el diseño y posteriormente la implementación del software realizado, una vez implantado se lleva a cabo un periodo de prueba antes de realizar el despliegue y como toda aplicación de software debe tener un mantenimiento continuo.

Es importante poder identificar la diferencia entre un sitio web y una aplicación web que es lo que se tendrá como producto final de este trabajo, en el cuadro 1 se ejemplifican esas diferencias:

Sitio Web Simple	Aplicación Web
Presentación de información estática	Información dinámica: cambia con el tiempo y las necesidades del usuario
Poco actualizado	Frecuentemente actualizado
Navegación simple	Difícil de navegar y encontrar la información, imprescindible un buscador
Independiente	Integrado con bases de datos y otros sistemas
El alto rendimiento no es un problema	Requiere un alto rendimiento y disponibilidad continua
Fácil de crear	Complejo de crear
Desarrollado por una persona o un equipo pequeño	Desarrollo por un equipo con experiencia en diferentes áreas
Seguridad mínima (sólo lectura)	Seguridad crítica
Fácil de desplegar	Requiere instalación, configuración y mantenimiento

Cuadro 1: Diferencias entre un sitio web y una aplicación web

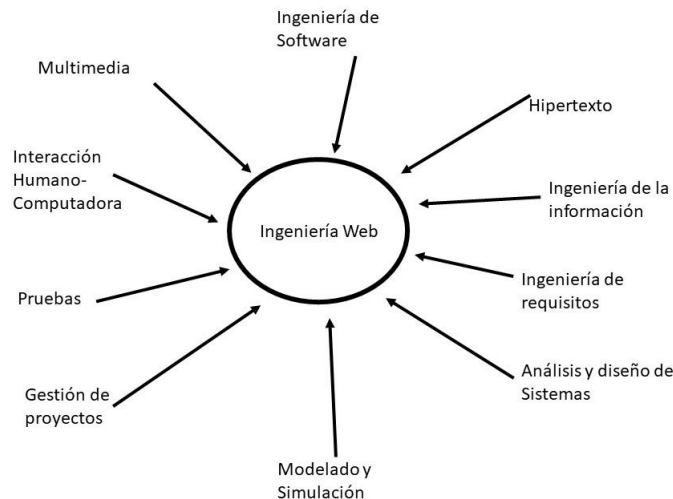


Figura 1. Elementos que conforman la Ingeniería Web

Cuando de desarrollo de un proyecto Web se trata lo importante es definir los objetivos para construir las ideas y preferencias de la organización y con ello establecer metas que se alcancen en el sitio web.

En todo desarrollo de software es importante el uso de una metodología, que permita llevar un orden y documentar el desarrollo, entre dichas metodologías se encuentran, Extended Relationship Management Methodology (ERMM), este método cubre desde el estudio de factibilidad hasta la evaluación del sistema, WSDM,

WebML, UWE y la más socorrida XP, dicha metodología de desarrollo es la que se uso para el desarrollo de esta aplicación.

Como se trata de un framework web, se define como un conjunto de componentes (clases, archivos XML, descriptores y archivos de configuración) que integran un diseño reutilizable que facilita y agiliza el desarrollo de sistemas Web.

Un framework incluye: Soporte de programas. Bibliotecas. Lenguaje de scripting. Software para desarrollar y unir diferentes componentes de un proyecto de desarrollo de programas. Los frameworks permiten: Facilitar el desarrollo de software y evitar los detalles de bajo nivel, permitiendo concentrar más esfuerzo y tiempo en identificar los requerimientos de software.

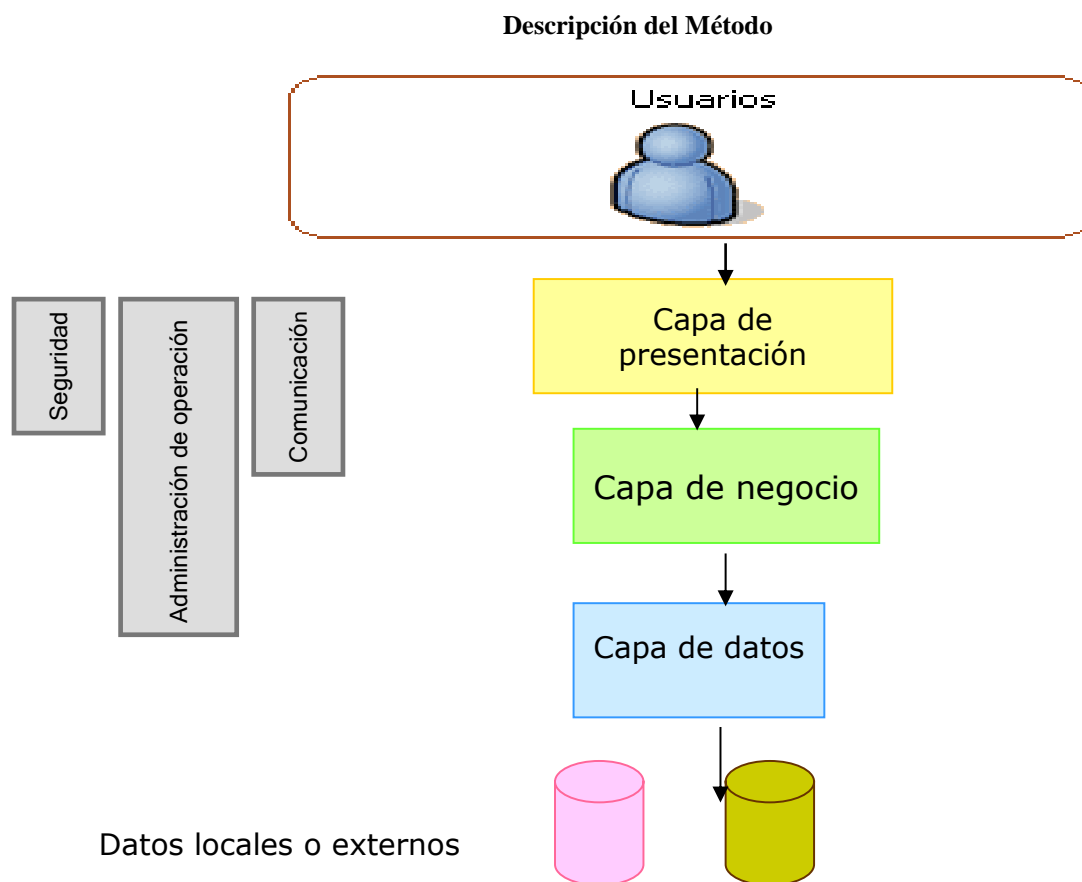


Figura 2. Modelo de Aplicaciones en capas, arquitectura general de Microsoft

El framework que se está empleando para este trabajo es Laravel ya que facilita el desarrollo simplificando el trabajo con tareas comunes como la autenticación, el enrutamiento, gestión de sesiones, el almacenamiento en caché, etc. Algunas de las principales características y ventajas de Laravel son:

Esta diseñado para desarrollar bajo el patrón MVC (modelo - vista - controlador), centrándose en la correcta separación y modularización del código. Lo que facilita el trabajo en equipo, así como la claridad, el mantenimiento y la reutilización del código.

Integra un sistema ORM de mapeado de datos relacional llamado Eloquent aunque también permite la construcción de consultas directas a base de datos mediante su Query Builder.

Permite la gestión de bases de datos y la manipulación de tablas desde código, manteniendo un control de versiones de las mismas mediante su sistema de Migraciones.

Utiliza un sistema de plantillas para las vistas llamado Blade, el cual hace uso de la cache para darle mayor velocidad. Blade facilita la creación de vistas mediante el uso de layouts, herencia y secciones.

Facilita la extensión de funcionalidad mediante paquetes o librerías externas. De esta forma es muy sencillo añadir paquetes que nos faciliten el desarrollo de una aplicación y nos ahorren mucho tiempo de programación.

Incorpora un intérprete de línea de comandos llamado Artisan que nos ayudará con un montón de tareas rutinarias como la creación de distintos componentes de código, trabajo con la base de datos y migraciones, gestión de rutas, cachés, colas, tareas programadas, etc.

#### MVC: Modelo - Vista - Controlador

El modelo–vista–controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones. Para ello MVC propone la construcción de tres componentes distintos que son el modelo, la vista y el controlador, es decir, por un lado define componentes para la representación de la información, y por otro lado para la interacción del usuario. Este patrón de arquitectura de software se basa en las ideas de reutilización de código y la separación de conceptos, características que buscan facilitar la tarea de desarrollo de aplicaciones y su posterior mantenimiento.

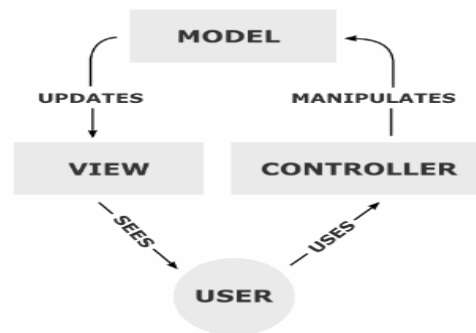


Figura 3. Modelo Vista Controlador

De manera genérica, los componentes de MVC se podrían definir como sigue:

**El Modelo:** Es la representación de la información con la cual el sistema opera, por lo tanto gestiona todos los accesos a dicha información, tanto consultas como actualizaciones. Las peticiones de acceso o manipulación de información llegan al 'modelo' a través del 'controlador'.

**El Controlador:** Responde a eventos (usualmente acciones del usuario) e invoca peticiones al 'modelo' cuando se hace alguna solicitud de información (por ejemplo, editar un documento o un registro en una base de datos). Por tanto se podría decir que el 'controlador' hace de intermediario entre la 'vista' y el 'modelo'.

**La Vista:** Presenta el 'modelo' y los datos preparados por el controlador al usuario de forma visual. El usuario podrá interactuar con la vista y realizar otras peticiones que se enviarán al controlador.

Para el análisis y modelado de la aplicación se construyó el diagrama de clases, donde se especifican cada uno de los componentes que van a integrar el sistema de gestión de calidad, el usuario y los documentos que va a ir integrando para generar el reporte conforme la norma de calidad 9001:2015.





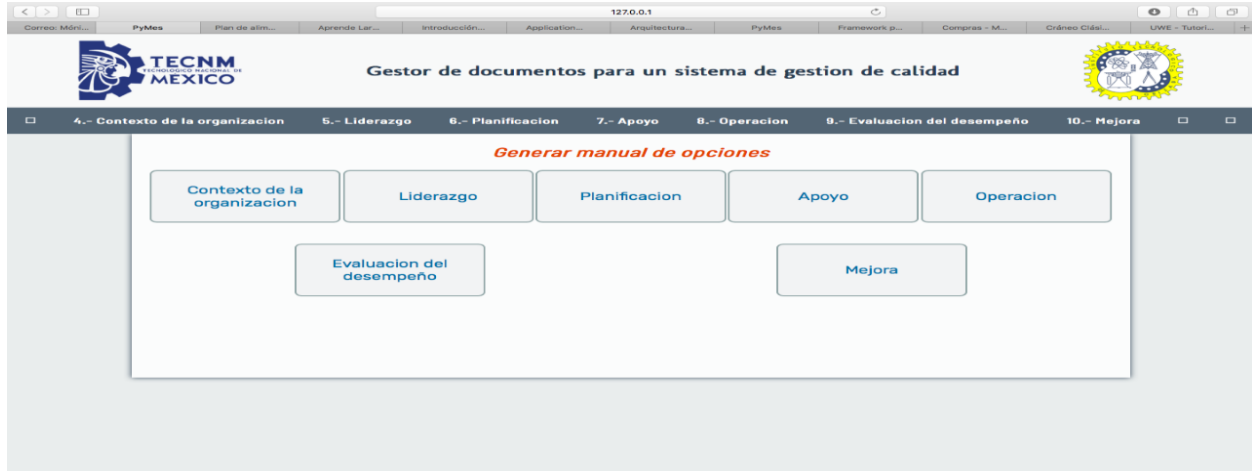


Figura 6. Pantalla principal de la app gestor de doctos para un SGC.

### Conclusiones

Los resultados demuestran que el diseño de un framework genérico es de gran ayuda puesto que simplifica el desarrollo por los componentes de clases, se siguen los paradigmas ya establecidos por el modelo mvc para poder generar de una forma fácil y eficiente un sistema de control de calidad, y poder gestionar los documentos que este produzca. El presente proyecto aún se encuentra en fase de desarrollo, por lo que la aplicación aún no está concluida al 100%, no obstante se confirma que el uso de un framework genérico es de vital apoyo.

### Referencias

- Alegsa.com.ar (2010). *Definición de framework para aplicaciones web* - ALEGSA © 2010-11-16 url: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/framework-para-aplicaciones-web.php>
- Díaz Ma. Paloma, Montero Susana, Aedo Ignacio. "Ingeniería de la web y patrones de diseño", Prentice Hall. 2005.
- Hansen Steve and Athula Ginege . "Web Engineering: A New Discipline for Development of web-based Systems. San Muregesan, Yogesh Deshpande". In Proceedings of the first ICSE Workshop on Web Engineering, 1999.
- López Quijano, José. PHP y MySQL Programación dinámica en el lado del servidor, México. Alfaomega-RaMa, 2007.
- Pressman Roger, Ingeniería de Software un enfoque práctico. México. Mc. Graw Hill.
- <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms978340.aspx>

# TUTORÍA A NIVEL SUPERIOR: ENFOCADA A REDUCIR LA DESERCIÓN ESCOLAR

Georgina Elizabeth Vela Álvarez MSC<sup>1</sup>, Ing. Lourdes Arlin Campoy Medrano<sup>2</sup>, MC. Lina Ernestina Arias Hernández<sup>3</sup>, Ing. Ana Lilia Urbina Amador<sup>4</sup>, Adriana Isabel Cantú Vázquez<sup>5</sup>

**Resumen**—El Modelo Educativo para el siglo XXI Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales del Tecnológico Nacional de México (TecNM), se basa, de acuerdo a (DGEST, 2012), en la formación y desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes, orientando el proceso educativo a la formación de profesionales que impulsen la actividad productiva del país, la investigación científica, la innovación tecnológica, la transferencia de tecnologías, la creatividad y el emprendimiento para alcanzar un mayor desarrollo social, económico, cultural y humano. Parte importante para que este modelo funcione es la tutoría a los alumnos. Se exponen los puntos que debe cumplir ésta, las características indispensables de los docentes que fungirán como tutores a lo largo de la trayectoria escolar de los estudiantes y se presenta un análisis del índice de deserción escolar previo y posterior a la implementación del Programa Institucional de Tutorías (PIT) y como la tutoría ha influido en dicho indicador.

**Palabras Clave**—Modelo Educativo siglo XXI, tutoría, índice deserción.

## Introducción

Actualmente existe un alto porcentaje de deserción escolar, principalmente en los niveles medio superior y superior; los factores son diversos, principalmente sociales y económicos. A nivel superior el TecNM, atendiendo este problema, crea el Modelo Educativo para el siglo XXI Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales, también desarrolla el PIT, con el objetivo principal de dar seguimiento al alumno durante los semestres de su trayectoria escolar dentro de cada plantel. A continuación se destaca cómo influyen las tutorías en este modelo educativo, identificando sus características y su importancia, además de señalar las aptitudes que debe tener un docente que pretenda ser tutor. Mediante la aplicación de cuestionarios, se obtuvieron los puntos de vista de alumnos tutorados, ex tutorados, así como de tutores de los Institutos Tecnológicos de La Laguna, La Piedad y Piedras Negras. También se obtuvieron los índices de deserción previos a la implantación del programa de tutorías así como los posteriores a dicha implantación en las instituciones antes mencionadas. Aquí se presenta como les ha ayudado e influido este programa para continuar y terminar satisfactoriamente su carrera profesional; asimismo, se presentan cambios favorables en los índices de deserción y se destacan algunos puntos débiles que se presentan actualmente y que es necesario atender para mejorar el programa y por ende el Modelo.

## Descripción del Método

Se realizaron entrevistas en los tres Tecnológicos participantes a un total de 100 tutorados: 50 estudiantes que actualmente participan en el PIT y 50 egresados que participaron en dicho programa.

Los índices de deserción antes y después del programa de tutorías para las Ingenierías en Sistemas Computacionales fueron obtenidos en cada Tecnológico de diversas fuentes:

---

<sup>1</sup> Georgina Elizabeth Vela Álvarez MSC es Profesora del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila. [ginavela27@gmail.com](mailto:ginavela27@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Ing. Lourdes Arlin Campoy Medrano es Profesora del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Piedras Negras, Piedras Negras, Coahuila, [lacmbcs@gmail.com](mailto:lacmbcs@gmail.com)

<sup>3</sup> MC. Lina Ernestina Arias Hernández es Profesora del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila, [elearias@hotmail.com](mailto:elearias@hotmail.com)

<sup>4</sup> Ing. Ana Lilia Urbina Amador es Profesora del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila. [alurbi@hotmail.com](mailto:alurbi@hotmail.com)

<sup>5</sup> Adriana Isabel Cantú Vázquez<sup>5</sup> es Estudiante del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila

- *Tecnológico de Piedras Negras*: datos registrados en el SII (Sistema de Información Integral) de los alumnos inscritos por cohorte del 2013 al 2017.
- *Tecnológico de La Piedad*: Plan de Calidad del Área Académica, el cual presenta un informe por cohorte con un indicador denominado Permanencia, que es inverso a la deserción. También se tomó un período del 2013 al 2017.
- *Tecnológico de La Laguna*: datos registrados en el SIE (Sistema Integral Escolar) de alumnos inscritos por cohorte del 2013 al 2017.

Además de las cifras sobre deserción obtenidas, es importante describir el Modelo Educativo para el siglo XXI Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales y el PIT, ejes centrales de la tutoría en el TecNM, y presentar las Principales Cifras de Deserción Escolar 2015-2016 emitidas por la Secretaría de Educación Pública para establecer el impacto de la tutoría en la trayectoria escolar de los estudiantes.

### *Modelo Educativo para el siglo XXI Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales*

Se extrae del Modelo Educativo para el siglo XXI Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales (DGEST, 2012) las tres dimensiones para la formación integral del estudiante y se contrastan con los objetivos del PIT para disminuir la deserción estudiantil. A continuación se describe el modelo y el PIT.

El Modelo Educativo para el siglo XXI Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales consta de tres dimensiones (DGEST, 2012):

- *La Dimensión Organizacional*: sus puntos medulares son la **visión** y la **misión** del Sistema, debe ser coherente y hacer sencillos los propósitos pedagógicos del lugar, es necesario que la comunicación entre las diferentes entidades funcione de manera eficiente, ya que es fundamental para la toma de decisiones.
- *La Dimensión Académica*: Que se enfoca en el conocimiento, el aprendizaje significativo y colaborativo, en la mediación y la evaluación efectiva y de la práctica de las habilidades adquiridas, desarrollando las competencias profesionales necesarias, derivadas de los contenidos de los Programas de Estudio.
- *La Dimensión Filosófica*: cuyo objetivo es que el alumno se identifique como persona, ciudadano y profesional capaz de participar en la sociedad y en el ámbito laboral, con sentido de ética, contribuyendo a una sociedad democrática, equitativa y justa.



Figura 1. Dimensionamiento del Modelo Educativo para el siglo XXI: Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales. (DGEST, 2012)

Como se muestra en la figura 1 (DGEST, 2012), las dimensiones que conforman el modelo contribuyen a una **formación integral** de los estudiantes. Una formación integral (UCC, 2008) es el proceso continuo, permanente y participativo que busca desarrollar armónica y coherentemente todas y cada una de las dimensiones del ser humano (ética, espiritual, cognitiva, afectiva, comunicativa, estética, corporal, y socio política), a fin de lograr su realización en la sociedad; es decir, ver al ser humano como un todo y a la vez pluridimensional.

### *Programa Institucional de Tutorías (PIT)*

Parte importante para que este modelo cumpla sus objetivos es el PIT del TecNM. La tutoría es una estrategia educativa que el TecNM ha integrado en un programa y tiene los siguientes propósitos (DGEST, 2006): mejorar el desempeño académico de los estudiantes, lograr su formación integral con la participación de docentes y

otras instancias que puedan ayudarle a superar problemas que se presenten durante su desarrollo como pueden ser: bajas calificaciones, repetición de materias, rezago en la retícula, deserción, abandono y baja rendimiento escolar, todo lo anterior que conlleva al fracaso estudiantil, y también contribuye a no cumplir las metas institucionales relacionadas con la calidad educativa, teniendo como resultado un porcentaje bajo de eficiencia terminal.

De ahí la importancia que adquiere llevar a cabo el PIT, ya que se dará un proceso de acompañamiento grupal o individual que un tutor le brinda al estudiante durante su estancia en el Instituto Tecnológico como se muestra en la figura 2.



Figura 2. Importancia de la Tutoría.  
(Realizada en base a la información del Manual de Tutor, DGEST 2013).

El PIT a través del tutor aporta al desarrollo del Modelo en cada una de sus dimensiones (ANUIES, 2011):

En la *dimensión organizacional*, conduce al estudiante por el tránsito administrativo dentro de la institución. Debe orientarse al estudiante sobre la función de las diferentes áreas a donde puede conducirse dependiendo del trámite o necesidad que se le presente tal como la solicitud de una beca, orientarlo y en su caso “recordarle” sobre requisitos o trámites que pueden volverse críticos como el cumplimiento de los créditos complementarios en el tiempo adecuado.

En la *dimensión académica*, se conduce al estudiante a resolver sus situaciones de índole académico, ya sea canalizarlo a asesorías académicas en las materias con bajo rendimiento, como comunicarse mejor con algún docente, invitarlo a participar en programas académicos como concursos o estancias en centros de investigación disponibles para los miembros del TecNM, tratamiento a estudiantes de alto desempeño, alternativas sobre su egreso, exposición de quejas o reclamos de tipo académico y su debido seguimiento hasta la finalización del mismo.

En la *dimensión filosófica*, donde el alumno debe identificarse como persona, el tutor debe orientarlo y canalizarlo hacia la recepción de apoyo psicológico e incluso legal, dentro o fuera de la institución, actividades institucionales relacionadas con la práctica de valores, como las campañas de limpieza y acopio de víveres en caso de desastres, invitar al estudiante a participar en cursos de liderazgo o cualquier tarea no relacionada directamente con el contenido de sus materias, pero que aporte a ser mejor como persona.

El TecNM incluye dentro de las funciones de un profesor de tiempo completo (PTC) ser tutor, la realidad es que no todos los docentes están preparados para serlo. Al ser un guía y consejero se debe cumplir con ciertas competencias necesarias, así como el perfil que indica el manual del tutor (DGEST 2013). Para ésto se hace necesario considerar tres aspectos (DGEST 2013):

**Cualidades Humanas.** El tutor debe poseer cualidades como: empatía, autenticidad, madurez, responsabilidad, compromiso y sociabilidad, todo lo anterior que define el SER del docente-tutor.

**Cualidades Científicas:** se refieren al SABER del docente –tutor, eso es, los tutores deben saber de otras ciencias diferentes a su especialidad, como son: la psicología, la pedagogía y la filosofía

**Cualidades Técnicas:** definen el SABER HACER del docente- tutor. Saber utilizar sus conocimientos y técnicas. Son las habilidades y destrezas las cuales se desarrollan con la experiencia

El PIT comprende tres tipos de tutorías (ANUIES 2011):

*Tutoría individual:* Es una relación solamente entre el estudiante tutorado y el docente tutor, las vías de comunicación por la general es de manera verbal, pero puede ser de manera escrita.

*Tutoría grupal:* Aquí la relación es entre tutor y un grupo de estudiantes, las entrevistas y reuniones que se lleven a cabo serán entre todos los integrantes que conforman el grupo.

*Tutoría con padres de familia:* Su objetivo es el involucramiento de los padres en el proceso, que los padres estén pendientes y conozcan al tutor grupal de su hijo(a), para entre ambas partes acompañar al tutorado, y es función del tutor mantener informado a los papas.

Actualmente, en los Tecnológicos se lleva a cabo la Tutoría de alguna de las tres formas, particularmente en el Tecnológico de la Laguna, Tecnológico de la Piedad y Tecnológico de Piedras Negras se lleva a cabo la tutoría grupal e individual.

### Deserción escolar en México

Estudios recientes basados en el documento emitido por la Secretaría de Educación Pública llamado Principales Cifras 2015-2016 (SEP, 2016), revelan que de cada 100 niños que ingresaron a la primaria en el año 2000 solo se titularon 22, el resto se fue quedando en deserción en los diferentes niveles escolares, como se muestra en la figura 3. Esta generación de jóvenes actualmente tiene alrededor de 24 años. Esto implica un porcentaje del 78% de deserción acumulada en los diferentes niveles educativos, si bien es cierto no se espera que el 100% sea profesionista, los índices de deserción son muy alarmantes, es por ello de la importancia de la tutoría, ese acompañamiento hacia el estudiante para que en los casos en los que el alumno tenga situaciones que pudieran ser rescatables, el tutor pueda encaminarlos hacia no abandonar la escuela.

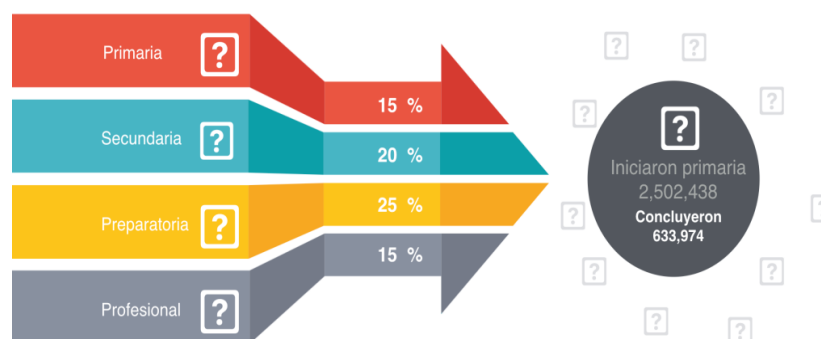


Figura 3. Niveles de deserción escolar 2015-2016.

(Adaptado de: <http://www.lavozdemichoacan.com.mx/morelia/desercion-escolar-con-cifras-alarmanentes-en-mexico/>).

### Resultados y discusión

En las entrevistas realizadas tanto a 50 estudiantes actuales como a 50 egresados respecto al programa de tutorías, se obtuvo información relevante; iniciando con que el 100% de los estudiantes y egresados opina que el programa de tutorías les es, o fue, importante en su tránsito escolar.

Desde la óptica de los tutorados (figura 4) el 63% opina que el programa de tutorías sirve para evitar la deserción, lo cual es interesante ya que no es el único objetivo, sin embargo ellos así lo perciben.

Respecto a si todos los estudiantes están preparados para ser tutorados el 81% respondió que sí, el 13% que no y el resto no sabe. Al preguntarse por qué no, ellos responden que creen que pueden hacerlo solos sin necesidad de acompañamiento, otros opinan que no pudieron acoplarse al tutor como otros compañeros.

Del mismo modo se les preguntó si pensaban que todos los maestros pueden ser tutores a lo que la mayoría opina que si es posible que cualquier maestro puede ser tutor.

En las preguntas abiertas los comentarios fueron diversos pero entre los más importantes tenemos los siguientes:

- “Agradezco la inversión que ha hecho en mí pues, sin duda sé que sus acciones hoy representan los cimientos de la persona que soy, y del compromiso que mantengo con quien quiero ser y hacia dónde quiero llegar.”

- “...concluyo que el trabajo de un tutor es el más sencillo de este mundo; es el más sencillo hasta el momento en que se invierte tiempo, trabajo, esfuerzo, compromiso, sudor y en ocasiones lágrimas, todo con el único fin de dar pie a los primeros pasos del profesional del mañana.”
- “...siempre nos ayuda, el tener a una persona enfocada en nuestra formación académica es de gran ayuda sobre todo en cuanto al sentido de la responsabilidad que esto conlleva, ya que adquieres un compromiso con tu tutor y dentro de la orientación que estas recibiendo también estas desarrollando valores y te formas como persona profesional y responsable.”
- “No lo esperaba del Tec”, “...Pueden sernos muy útiles ya que somos de primer semestre y se ofrecen a hacer algo que no esperaba de la universidad.”
- “De no haber tenido un tutor que me orientara, definitivamente no habría terminado la carrera”
- “No tuve mucha oportunidad de acercarme a él tanto como yo hubiera querido, sin embargo, siempre que requería un apoyo o asesoría él estaba presente.”

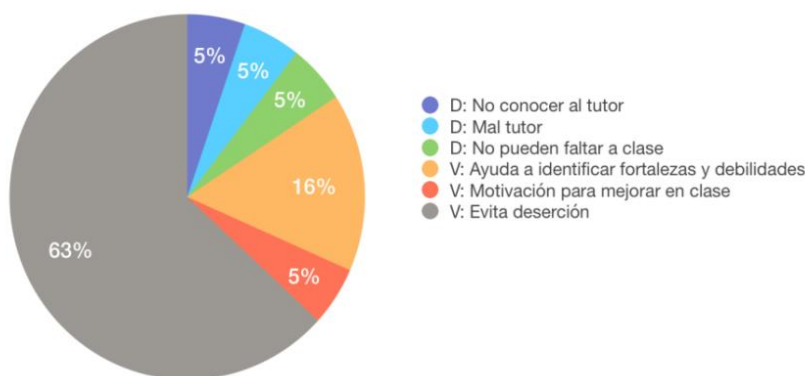


Figura 4. Apreciación de los estudiantes respecto a la tutoría.

Se obtuvieron datos de la deserción escolar de los períodos agosto-diciembre 2013 y 2014 de la transición de primero a segundo semestre. Dicho período es previo a la implementación de las tutorías con el PIT actual. También se obtuvieron datos de los períodos agosto-diciembre 2015, 2016 y 2017 y los mismos semestres. Las tutorías se implementaron en el 2015 en los Tecnológico de La Piedad y Piedras Negras y en el 2017 en el Tecnológico de la Laguna. La tabla 1 presenta un resumen de los índices de deserción en los tres tecnológicos. Cabe mencionar que los índices de deserción son de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

Cohorte	La Laguna	La Piedad	Piedras Negras
Agosto-diciembre 2017	12.37%	7.66%	16%
Agosto-diciembre 2016	14.40%	13.40%	22%
Agosto-diciembre 2015	13.59%	22.00%	30%
Agosto-diciembre 2014	12.24%	25.00%	27%
Agosto-diciembre 2013	11.76%	27.00%	38%

Tabla 1. Índices de deserción escolar del primero al segundo semestre.

(Elaborada con los datos del SIE, Plan de calidad y SII, respectivamente).

De acuerdo a las opiniones de los docentes, en los tres Tecnológicos al principio hubo confusión sobre cómo se debían realizar las tutorías, por eso fue indispensable el diplomado de tutorías, el cual lo han tomado los docentes que quieren participar en el PIT.

### Trabajo a futuro

En sus inicios el Programa de Tutorías contaba con pocos profesores participantes, por lo cual solo se incluían como materia en el primero y segundo semestre de la carrera. Actualmente más catedráticos se han unido a

este programa después de haber tomado el Diplomado en Tutorías, por lo que se espera que cada uno de ellos pueda seguir impartíendolas individualmente a los alumnos que les fueron asignados desde el primer semestre, hasta que concluyan su carrera.

También se desea establecer cómo contribuyen otros programas, como el de asesorías, en el abatimiento del índice de deserción escolar, por lo cual se tiene como expectativa implementar un seguimiento del alumno, en conjunto con el PIT.

### Conclusiones

El papel del Coordinador de Tutorías de cada Departamento Académico, es de suma importancia para la correcta aplicación y seguimiento del programa, para evitar que los tutores se muestren indiferentes con sus tutorados y solo llenen los formatos para cumplir requisitos administrativos que de ninguna manera apoyan al proceso académico-administrativo, debe ser una persona dinámica y dedicada, quien además de conocer perfectamente el programa deberá incluso en conjunto con el jefe del departamento tomar la decisión de cambio de tutor si fuera necesario.

En cada una de las etapas del estudiante, las cualidades del tutor que se pondrán en práctica son distintas, en un inicio el estudiante requiere mucho apoyo en cuanto a su incorporación al nuevo nivel educativo en que se encuentra, al conocimiento de la dinámica institucional y a los derechos y obligaciones que como estudiante tiene, a nivelar su desempeño académico y canalizar sus inquietudes respecto a sus conflictos académicos y cómo resolverlos, es ayudarles a lograr la adaptación a su nuevo entorno. Durante el tránsito escolar, se podrán encontrar conflictos y desavenencias con docentes y oficinas al interior del tecnológico y es labor del tutor orientarlo en la canalización de estas situaciones. Al final de la carrera el estudiante debe ser orientado en lo que se requiere para el buen término de sus estudios, ambientes laborales, obligaciones ciudadanas relacionadas con su titulación, alternativas de estudios de posgrado y becas que ya estarán a su alcance.

En la tabla 1 se puede observar como el programa de tutorías ha impactado en el abatimiento de los índices de deserción de los tres tecnológicos, por lo que a nuestra consideración, el programa de Tutorías debe continuar y debe darse seguimiento tutorial a todos los alumnos en todos los semestres, hasta la conclusión exitosa de su carrera.

Por otro lado, es deseable que todos los docentes participemos de manera adecuada, como tutores llevemos el PIT tal y como debe ser, para contribuir así, no solo al cumplimiento de las metas institucionales, sino también al desarrollo social y cultural de nuestro país, con más y mejores profesionistas.

### Referencias

- ANUIES (2011), Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, Programas Institucionales de Tutoría (2ª Ed). México.
- DGEST (2006), Dirección General de Educación Superior Tecnológica, Plan Nacional de Tutoría. México.
- DGEST (2012), Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales. México.
- DGEST (2013), Manual del tutor México.
- UCC (2008), Universidad Católica de Córdoba, Vicerrectorado de Medio Universitario, "Jornadas para Docentes 2008", Córdoba, Argentina.  
[http://www.ucc.edu.ar/portallucc/archivos/File/VRMU/Mision\\_VRMU/formacionintegral.pdf](http://www.ucc.edu.ar/portallucc/archivos/File/VRMU/Mision_VRMU/formacionintegral.pdf). Consultado el 27 de septiembre 2017.
- TecNM (2016), Tecnológico Nacional de México, Diplomado para la formación de Tutores, Programa de Tutoría, pp 16.
- SEP (2016), Secretaría de Educación Pública, Principales Cifras 2015-2016. Adaptado de:  
<http://www.lavozdemichoacan.com.mx/morelia/desercion-escolar-con-cifras-alarmantes-en-mexico/>. Consultado el 27 de septiembre 2017.

# DISEÑO DE RUTAS DE RECOLECCIÓN MEDIANTE LA APLICACIÓN DE UN MODELO MATEMÁTICO BAJO UN ENFOQUE PRÁCTICO

Dr. José Manuel Velarde Cantú<sup>1</sup>, Mtro. Mauricio Lopez Acosta<sup>2</sup>, Mtra. Susana Garcia Vilches<sup>3</sup> y Dr. Allan Chacara Montes<sup>4</sup>

**Resumen**— Esta investigación presenta un modelo matemático para el diseño de rutas de recolección de desechos urbanos sólidos desde un centro de acopio hacia cada punto de recolección ubicados en puntos estratégicos de una ciudad, mediante una flotilla de vehículos homogénea con capacidad conocida limitada en la que se busca minimizar la distancia total recorrida, disminuir el tiempo utilizado en la recolección así como también la disminución del uso de los recursos necesarios para esta actividad.

**Palabras clave**— VRP, MILP, Transporte.

## Introducción

En la última década el crecimiento económico ha favorecido el aumento en el consumo interno del país, gracias a esto la emisión de residuos sólidos también ha ido en aumento llegando a considerarse como un problema de vital importancia ya que se cuenta con recursos limitados para su recolección Fig. 1. En este tipo de problemas la solución no solamente depende de la aplicación de diversas metodologías, herramientas o conocimientos con el fin de encontrar una ruta a seguir que satisfaga con la demanda de recolección de estos desechos a costo mínimo, también depende de gran medida de un cambio de los habitantes y sus gobiernos los cuales deben de trabajar en un mejor análisis de los diseños de sistemas de recolección que permitan desarrollar soluciones eficientes y novedosas a este problema.

Dentro del problema de recolección de residuos sólidos urbanos se puede encontrar una gran variedad de tareas o actividades a desarrollar que van desde la localización de los contenedores donde cada usuario debe de depositar sus residuos, hasta los estudios de la generación de basura pasando por la definición o el cálculo tanto de la cantidad de flotilla como del personal necesario para cubrir con la demanda, el diseño de las rutas de recolección a seguir, así hasta llegar al lugar de tratamiento de estos residuos.



**Figura 1. Residuos Sólidos**

El sistema general de recolección de residuos sólidos urbanos se puede dividir en tres etapas, la primera de

<sup>1</sup> Dr. José Manuel Velarde Cantú es profesor investigador en el departamento de Ingeniería Industrial y de sistemas en Instituto Tecnológico de Sonora, Navojoa Sonora jose.velarde@itson.edu.mx, (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Mtro. Mauricio López Acosta es profesor investigador en el departamento de Ingeniería Industrial y de sistemas en Instituto Tecnológico de Sonora, Navojoa Sonora mlopeza@itson.edu.mx

<sup>3</sup> Mtra. Susana Garcia Vilches, programa Maestría en Logística y Calidad en el Instituto Tecnológico de Sonora, Navojoa Sonora susana.garcia@itson.edu.mx

<sup>4</sup> Dr. Allan Chacara Montes es profesor investigador en el departamento de Ingeniería Industrial y de sistemas en Instituto Tecnológico de Sonora, Navojoa Sonora.



ellas es donde se identifican las diferentes fuentes de emisiones de residuos así como también se estiman las diferentes cantidades de estos. En la segunda etapa se establece el sistema de recolección de estos residuos para así pasar a la tercera y última etapa que es la de tratamiento o eliminación de estos residuos (Racero Moreno et al. 2008).

La aplicación de nuevas herramientas y tecnologías a los problemas como el de ruteo de vehículos ha ido en aumento en los últimos años, teniendo como objetivo el encontrar una solución que proporcione al tomador de decisiones suficiente información sobre las diferentes variables que componen el sistema de distribución a fin de poder ser eficiente en el uso y asignación de los recursos logísticos disponibles.

El problema que se aborda surge de la necesidad de contar con una adecuada gestión en el uso de los diferentes recursos ya sea, materiales, equipos y recurso humano disponible para llevar a cabo la recolección de residuos sólidos en una ciudad de la región del sur de Sonora, utilizando un modelo matemático que coadyuve a una mejor asignación de estos recursos, respetando la reglamentación y normatividad aplicable.

### **Descripción del Método**

Actualmente la importancia en la gestión adecuada de la recolección de residuos sólidos ha ido en aumento, esto es debido a las principales amenazas para la salud y el impacto ambiental que esto representa, de ahí surge la necesidad de contar con procedimientos adecuados y eficientes para el manejo de estos residuos que coadyuvan a optimizar el uso de los recursos disponibles. Dentro de los múltiples estudios sobre este problema se puede encontrar a Dotoli y Epicoco (2017) donde presentan una técnica para resolver el problema de ruteo y programación de recolecciones basada en limitar la distancia total recorrida por carretera en la ruta con el fin de ahorrar costos operativos y de emisiones de partículas contaminantes al ambiente, considerando los tiempos de servicio, disponibilidad de vehículos y ventanas de tiempo.

En la literatura se puede encontrar múltiples técnicas de búsqueda de solución al problema abordado, una de ellas la propone Hnaien (2016) donde utiliza un modelo matemático en programación lineal entero mixto (MIPL) cuyo objetivo era minimizar la suma de los costos totales. Así mismo Kechmane (2015) utilizó un modelo matemático con el objetivo de minimizar los costos totales de transporte, buscando también optimizar la asignación de los vehículos a los viajes reduciendo así las distancias recorridas, este trabajo considera las restricciones de capacidad de cada vehículo y de cada centro de distribución, así como también el cumplimiento de la demanda en cada cliente.

El contar con rutas de recolección eficientes puede ayudar a reducir los gastos de operación y las emisiones ambientales al reducir la distancia de recorrido de la ruta. Es de suma importancia aplicar nuevas tecnologías y técnicas de optimización a este problema como la que plantea Akhtar (2017) que presenta un algoritmo de búsqueda modificado para el problema de ruteo de vehículo capacitado (CVRP) donde emplea el concepto de contenedor inteligente para encontrar la mejor ruta de recolección de residuos, este contenedor inteligente proporciona una señal del nivel de residuos con los que cuenta mandando esta señal a un centro el cual se encarga de realizar la ruta de recolección considerando solamente aquellos contenedores que se deben de vaciar, encontrando un rango óptimo, minimizando así la distancia recorrida.

Otros autores como Hassan Sayed et al (2018) proponen en su estudio el uso de dos modelos diferentes, el primero diseñado para minimizar las instalaciones de los contenedores y el segundo para maximizar la cobertura buscando encontrar las ubicaciones óptimas de estos centros de acopio, en su estudio consideran cuatro factores principales o efectivos, incluir la cobertura total del servicio, el compromiso residencial, la capacidad de los contenedores en cada ubicación y la relación entre la desviación estándar y la media aritmética del volumen de los residuos sólidos en cada estación. Los resultados obtenidos de la comparación de esos dos métodos demostraron los niveles de servicio ofrecidos siendo el segundo de ellos el que mostro mejor desempeño logrando obtener ubicaciones de los contenedores de entre 0 a 100 metros de distancia de los usuarios finales.

En Guerrini Andrea et al (2017), establece un método no paramétrico en búsqueda de la solución al problema de recolección de desechos sólidos, el cual se basa en el cálculo del desempeño de su sistema, esto para identificar las variables ambientales y operativas que afectan la eficiencia, calidad de los servicios prestados. Este método utilizó variables relacionadas con las características de los clientes (tamaño de la población por zona, densidad de la población, flujos de turistas), aquellas relacionadas con las características de la vivienda (medidas de la casa por habitante por casa), y características operacionales como: desechos recolectados en toneladas por ruta o por viaje, encontrando que todas las variables involucradas afectan en diferente medida y dirección a la eficiencia por lo tanto también al costo de la recolección.

El problema de diseño de rutas de recolección para vehículos con restricciones de capacidad es considerado en la literatura como un problema difícil de resolver debido a las múltiples combinaciones que pueden existir, lo que hace difícil encontrar una solución que satisfaga todas las condiciones de optimalidad del problema.

Dentro de las numerosas variantes del Problema de Ruteo de Vehículos (VRP) se puede identificar aquellas aplicaciones en donde la ruta en una red se compone de un origen distinto al punto final o destino final, la solución a este tipo de problema puede obtenerse utilizando algoritmos de caminos más corto entre los puntos etc. Regularmente los VRP's son una descripción exacta de muchos sistemas de distribución de múltiples compañías, en donde las situaciones de entrega o recolección son el centro de su servicio, por ejemplo se tiene los sistemas de recolección de basura, transporte de personal y escolar, los cuales pueden ser modelados de forma similares debido a que comparten características similares.

De acuerdo a la revisión en el estado de arte se tomó la decisión de utilizar un método exacto de solución, el cual se basa en la modificación y adaptación de un modelo matemático propuesto por Akhtar Mahmuda et al (2017) del problema de ruteo de vehículos. De la misma forma se utilizó el software AMPL con el optimizador CPLEX versión 12.7, el empleo de una técnica de solución exacta se puede considerar como riesgosa ya que para problemas de tamaño grande el tiempo de computo suele ser muy grandes también, para el caso práctico abordado esto no represento un problema ya que el tamaño del problema es considerado como pequeño al ser la aplicación a un grupo piloto de pruebas, lo que nos garantiza encontrar la solución óptima en tiempo razonablemente corto.

En la siguiente sección se muestra el modelo matemático basado en programación lineal entera mixta (MIPL) el cual se planteó tomando en cuenta las distintas características del problema real de diseño rutas para el problema de ruteo de vehículos.

### Modelo Matemático

#### Suposiciones del modelo

Se consideran las siguientes condiciones para que el modelo represente de forma adecuada al problema real:

- Todos los vehículos parten y regresan al depósito final.
- Todos los vehículos inician sus recorridos al mismo tiempo desde el depósito.
- Cada contenedor de residuos es visitado por un solo vehículo.
- La capacidad acumulada de desperdicio de todos los contenedores de una ruta no debe exceder la capacidad máxima del vehículo.
- La flota de vehículos y los contenedores de desechos son homogéneos

#### Índices y Parámetros:

$V$ : Número total de ubicaciones de contenedores a recolectar  $n \in |V|$

$N$ : Número total de ubicaciones de contenedores a recolectar incluyendo el deposito final  $\{0\}$   
 $N \cup V \{0\}$

$K$ : Número total de vehículos disponibles  $k \in |K|$

$C_k$ : Capacidad del vehículo  $k$ ,  $k \in K$

$i, j$ : Indices correspondientes a la ubicación de los contenedores  $i, j$ .  $i, j \in V$

$L_{ij}$ : Distancia entre la ubicación del contenedor  $j$  y el contenedor  $i$ .

$Q_{ij}^k$ : Carga del vehículo  $k$  en el viaje entre las ubicaciones  $i, j$ .

#### Variables del Modelo

$$X_{ij}^k = \begin{cases} 1, & \text{si el vehículo } k \text{ visita las ubicaciones de los contenedores } i, j \\ 0, & \text{en cualquier otro caso} \end{cases}$$

$$W_{ik} = \begin{cases} 1, & \text{si la ubicación del contenedor } i \text{ pertenece a la ruta del vehículo } k \\ 0, & \text{en cualquier otro caso} \end{cases}$$

#### Función objetivo

$$F.O. \text{ Min } Z = \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n \sum_{k=1}^K L_{ij} X_{ij}^k \quad (1)$$

#### Sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^K X_{0jk} = 1 \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n Q_{0j}^k = 0 \quad \forall k = \{1, 2, \dots, K\} \quad (3)$$

$$\sum_{i=0}^n \sum_{k=1}^K X_{ij}^k = 1 \quad \forall j = \{1, 2, \dots, n\} \quad (4)$$

$$\sum_{j=1}^n X_{ij}^k - \sum_{j=1}^n X_{ji}^k = W_{ik} \quad \forall i = \{1, 2, \dots, n\}, k = \{1, 2, \dots, K\} \quad (5)$$

$$\sum_{i=0}^n \sum_{k=1}^K Q_{ji}^k - \sum_{i=0}^n \sum_{k=1}^K Q_{ij}^k = c_j \quad \forall j = \{1, 2, \dots, n\} \quad (6)$$

$$\sum_{i=1}^n c_i X_{ij}^n \leq C_k \quad \forall j = \{1, 2, \dots, n\}, k = \{1, 2, \dots, K\} \quad (7)$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{i0}^k = 1 \quad (8)$$

La ecuación (1) representa la función objetivo la cual busca minimizar la suma total de las distancias recorridas por el vehículo en cada ruta. Las ecuaciones (2) y (3) especifican que cada vehículo k deberá comenzar el recorrido desde el depósito sin carga. Según la ecuación (4), cada ubicación de cada contenedor es visitado por un solo vehículo. En la ecuación (5) asegura la condición de continuidad, es decir, si el vehículo k entra en una ubicación, también debe abandonar esa ubicación. La ecuación (6) asegura que todo vehículo debe vaciar el contenido de los contenedores visitados. La ecuación (7) nos asegura no exceder la capacidad máxima del vehículo al decir que esta capacidad debe de ser menor o igual que el total de desechos recolectados de todos los contenedores visitados en el recorrido. Por último la ecuación (8) nos asegura que cada vehículo debe de regresar al depósito después del recorrido.

### Resultados:

El trabajo que se presenta considera el problema de ruteo de vehículos aplicado al problema de recolección de residuos solidos en un área determinada, para esto se tomo como referencia el trabajo presentado por Akhtar Mahmuda et al (2017), el cual considera la recolección de los residuos manejando vehículos con capacidad homogénea el cual se modifico para adaptarlo al problema real que se aborda el cual considera capacidades distintas para varios tipos de vehículos. Los resultados obtenidos establecen los diferentes valores de las variables de decisión así como también el cumplimiento con las distintas restricciones que en forma conjunta definen la solución óptima del problema abordado.

Para el problema práctico se consideraron un conjunto de nueve ubicaciones de contenedores en un área definida, en la tabla 1 se muestra las distintas distancias de las ubicaciones de las recolecciones donde M representa un valor muy grande. El objetivo es minimizar la distancia total recorrida por el vehículo considerando el cumplimiento del conjunto de restricciones del modelo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	M	2.2	2.5	3.8	2.5	3	4.1	1	34.4
2	2.2	M	1.6	1.4	2.4	3	4.1	2.4	37.8
3	2.5	1.6	M	1.3	1	1.6	2.6	2.2	38.7
4	3.8	1.4	1.3	M	1.7	2.2	3.2	2.9	37.5
5	2.5	2.4	1	1.7	M	0.6	1.8	2	36.1
6	3	3	1.6	2.2	0.6	M	2.1	2	35.9
7	4.1	4.1	2.6	3.2	1.8	2.1	M	4.4	37.4
8	1	2.4	2.2	2.9	2	2	4.4	M	37.8
9	34.4	37.8	38.7	37.5	36.1	35.9	37.4	37.8	M

Tabla 1. Tabla de distancia de ubicaciones de contenedores en Kilómetros

A continuación se presentan los resultados obtenidos con la aplicación del software AMPL con el optimizador CPLEX versión 12.7, así como también se presenta una comparación con un método heurístico en el cual se aplicó un algoritmo genético encontrando los siguientes resultados Tabla 2.

Método Utilizado	Ruta a seguir	Distancia recorrida (Kilómetros)
Método Exacto	1-8-2-4-3-5-7-6-9-1	81.3
Algoritmo Genético	1-9-6-7-5-3-4-2-8-1	81.3

Tabla 2. Resultados de ambos métodos de solución

Se puede observar en los resultados que ambos métodos nos arrojan la misma distancia total recorrida para el caso piloto, lo que nos da una garantía de que el método alternativo (heurístico) de utilizar un algoritmo genético nos proporciona una solución igual de buena que el método exacto. Se alcanza a apreciar que la solución reportada en términos de la ruta de recolección son las mismas solamente con una pequeña diferencia que las reportan invertidas en cuanto al orden de inicio y término de cada ruta.

La implementación del algoritmo genético se realizó con ayuda del software de Microsoft Excel ya que se buscaba una opción económica que la empresa pudiera acceder a ella sin hacer una inversión fuerte, es por ello que se decidió utilizar esta herramienta.

### Conclusiones:

La aplicación de técnicas exactas de optimización al problema de recolección de residuos sólidos en una red represento para la compañía un mejor uso de los recursos disponibles para el diseño de las rutas de recolección, debido a que se estableció la ruta de recolección que minimiza el tiempo de recorrido respetando las características propias del problema práctico abordado. Los resultados ayudaron a la empresa a establecer una metodología que resuelva de forma sistemática el problema de diseño de rutas de recolección, de la misma forma se demuestra que las técnicas de optimización pueden representar una opción interesante para atender problemas de tamaño pequeño a mediano, ofreciendo resultados que puedan aumentar la eficiencia en sus diferentes sistemas logísticos de distribución que permitan a la empresa minimizar los costos operativos y aumentar su rentabilidad.

### Recomendaciones:

Se debe considerar ampliar los alcances de la investigación logrando considerar diferentes áreas en donde se debe de realizar las rutas de recolección así como también el poder contar con el recurso humano capacitado que logre operar de manera eficiente la metodología en el caso de que se tengan de realizar ajustes o bien interpretar de forma adecuada la solución, del mismo modo es de suma importancia el considerar establecer controles que ayuden a llevar un mejor seguimiento de la implementación y puesta en marcha de la solución para garantizar que los resultados sean los esperados por la empresa.

### Referencias

- Akhtar M., Hannan M., Begum R., Hassan B., y Scavino E., Backtracking search algorithm in CVRP models for efficient solid waste collection and route optimization. *Waste Management* (2017).
- Dotoli M. y Epicoco N., A Vehicle Routing Technique for Hazardous Waste Collection, *International Federation of Automatic Control* Hosting by Elsevier, ScienceDirect, Vol. 50 No. 1 Pág. 9694–9699, (2017)
- Guerrini A., Carvalho P., Romano G., Cunha Marques R., y Leardini C., Assessing efficiency drivers in municipal solid waste collection services through a non-parametric method., *Journal of Cleaner Production* Vol. 147, Pág. 431 a 441, (2017).
- Hnaïen F., Yalaoui F., Mhadhbi A., and Noureldath M., A mixed-integer programming model for integrated production and maintenance, *IFAC PapersOnLine*, Volume 49, Issue 12, Pág. 556-561, (2016). <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.07.694>
- Kechmane L, Nsiri B, and Baalal A., A Mathematical Model to Optimize Transport Cost and Inventory Level in a Single Level Logistic Network, *Computational Problems in Science and Engineering*, Vol. 343, Pág. 271-281, (2015)
- Mula, J., Peidro, D., Diaz-Madronero, M., Vicens, E., Mathematical programming models for supply chain production and transport planning, *European Journal of Operational Research*, Vol. 204 (3), Pág.377-390, (2010).

# EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD *IN VITRO* DE AISLAMIENTOS BACTERIANOS A DIFERENTES EXTRACTOS DE *Larrea tridentata*

María Virginia Velásquez Roque<sup>1</sup>, Ana Lizbeth García Álvarez<sup>2</sup>, Rubén Octavio Méndez Márquez<sup>3</sup>, Rosalinda Gutiérrez Hernández<sup>4</sup>, Claudia Araceli Reyes Estrada<sup>5</sup>

**Resumen**—Frecuentemente se reportan nuevos mecanismos de resistencia bacteriana a los antibióticos, por lo que la OMS reportó en el 2017 la lista de bacterias resistentes a diversos fármacos. Se realizó el aislamiento, identificación y evaluación de la susceptibilidad farmacológica de bacterias aisladas de la Clínica Universitaria de Zacatecas. El estudio se llevó a cabo con base a lo que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005, con la técnica de hisopado. Las muestras fueron procesadas para su identificación con pruebas bioquímicas, basándose en el algoritmo de identificación de la plataforma electrónica ABIS online, y su posterior prueba de resistencia a los antibióticos. Debido a sus propiedades farmacológicas reportadas, la Gobernadora (*Larrea tridentata*) ha demostrado poseer propiedades antimicrobianas. El objetivo de este trabajo es determinar la actividad antibacteriana de tres extractos diferentes de *L. tridentata*, mediante el uso de tres solventes: Cloroformo (C), Metanol (M) y Agua (A). El análisis fitoquímico evidenció para los extractos, la presencia de compuestos flavonoides, saponinas, lignanos y taninos.

**Palabras clave**—*Larrea tridentata*, actividad antibacteriana, aislados clínicos, análisis fitoquímico.

## Introducción

La atención de los pacientes se dispensa en establecimientos que comprenden desde dispensarios muy bien equipados y hospitales universitarios con tecnología avanzada hasta unidades de atención primaria únicamente con servicios básicos. A pesar del progreso alcanzado en la atención hospitalaria y de salud pública, siguen manifestándose infecciones en pacientes hospitalizados, que también pueden afectar al personal de los hospitales (OMS, 2012).

La resistencia bacteriana a los antibióticos es un problema de salud mundial que se encuentra en constante evolución. De manera frecuente se reportan nuevos mecanismos de resistencia bacteriana a los antibióticos, tanto en bacterias Gram negativas como en bacterias Gram positivas. Las infecciones por microorganismos resistentes relacionadas con la atención sanitaria son una importante causa de muerte en todos los países (Noriega, 2014).

En la actualidad, la organización Mundial de la Salud, reporta al menos 12 familias de bacterias que han sido catalogadas como multirresistentes, entre las señaladas se incluyen Gram negativas como *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*, y Gram positivas como *Staphylococcus aureus* (OMS, 2017).

Actualmente la búsqueda de compuestos con actividad biológica en organismos vegetales, ha interesado a un mayor número de investigadores, ya que algunas de estas sustancias pueden servir como una alternativa en el tratamiento en contra de cepas bacterianas resistentes a los antibióticos comerciales. En relación con *Larrea tridentata* o Gobernadora, se ha documentado que más de 45 bacterias son susceptibles a su resina o sus componentes, así como a diez levaduras, nueve mohos y tres parásitos intestinales que atacan a los humanos, comprometiendo su estado de

<sup>1</sup> María Virginia Velásquez Roque es pasante de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo de la Unidad Académica de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas. [mariavvroque1502@hotmail.com](mailto:mariavvroque1502@hotmail.com)

<sup>2</sup> Ana Lizbeth García Álvarez es pasante de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo de la Unidad Académica de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas. [lizabeth\\_ga25@hotmail.com](mailto:lizabeth_ga25@hotmail.com)

<sup>3</sup> M. en C. Rubén Octavio Méndez Márquez es Docente-Investigador y Responsable del Laboratorio de Microbiología de la Unidad Académica de Ciencias Químicas, Programa Académico de Químico Farmacéutico Biólogo de la Universidad Autónoma de Zacatecas. (Autor correspondiente) [pacal2@hotmail.com](mailto:pacal2@hotmail.com)

<sup>4</sup> Dra. en C. Rosalinda Gutiérrez Hernández es Docente-Investigador de la Licenciatura en Nutrición de la Unidad Académica de Enfermería de la Universidad Autónoma de Zacatecas. [rosalinda@uaz.edu.mx](mailto:rosalinda@uaz.edu.mx)

<sup>5</sup> Dra. en C. Claudia Araceli Reyes Estrada es Docente-Investigador de la Maestría en Ciencias de la Salud de la Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Zacatecas. [c\\_reyes13@yahoo.com.mx](mailto:c_reyes13@yahoo.com.mx)

salud. Los compuestos presentes en la Gobernadora, tales como los flavonoides, actúan contra virus que afectan el RNA, y que ocasionan graves enfermedades como polio, sida y herpes (Saldívar, 2003).

### Descripción del método

#### Toma de muestra

Se realizó un muestreo en áreas determinadas que tienen mayor importancia en cuestión de afluencia de pacientes, contacto y posible fuente de infección. El estudio se realizó con base a lo que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005, por medio de la técnica de hisopado en áreas delimitadas de 10 X 10 cm, las cuales fueron establecidas con plantillas estériles en superficies muestrearon cinco áreas de la Zacatecas, en las cuales se tomó la de cada área, a excepción de la solo dos muestras (Tabla 1).



Figura 1. Plantilla estéril que delimita el área de 100cm<sup>2</sup> para la toma de muestra.

Miércoles 14 de marzo de 2018		
Área	Superficie	Total de muestras
Consultorios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manija de la puerta</li> <li>• Bascula</li> <li>• Escritorio</li> <li>• Apagador</li> <li>• Sillón</li> <li>• Lavabo</li> <li>• Cama obstetra</li> <li>• Teclado</li> </ul>	8
Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarja</li> <li>• Microscopio</li> <li>• Toma de muestra</li> <li>• Toma de muestra para grupos sanguíneos</li> </ul>	4
Enfermería	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sillón</li> <li>• Mesa de curación</li> <li>• Baumanómetro</li> <li>• Cinta de medir</li> </ul>	4
Cocina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microondas</li> <li>• Dispensador de agua</li> </ul>	2

Tabla 1. Zonas de muestreo dentro de la Clínica Universitaria de Zacatecas.

### *Procesamiento de las muestras*

Se utilizó caldo Tioglicolato de Sodio para el transporte de las muestras y así asegurar la viabilidad de los microorganismos presentes en las muestras, posteriormente fueron cultivadas en medios selectivos (Figura 2), las colonias obtenidas fueron teñidas por medio de la técnica de Gram y aisladas en medios de proliferación, para después someterlas a diversas pruebas bioquímicas para su identificación y posterior antibiograma.

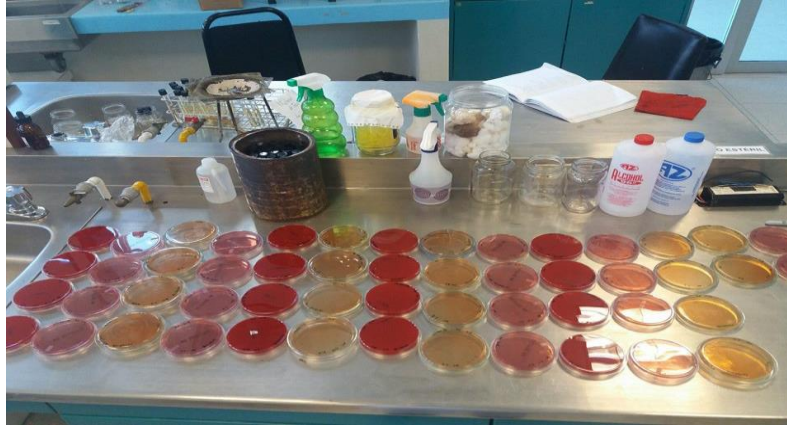


Figura 2. Aislamiento en medios MacConkey, Agar Manitol Salado y Agar Sangre.

### *Métodos de sembrado*

Los cultivos en cajas Petri se realizaron por medio de la técnica de estría cruzada, y en los tubos con agar en pico de flauta se realizó por estría simple, por picadura, o por agitación en caldo según fuera el caso de cada medio utilizado.

### *Identificación*

Una vez obtenidos todos los resultados de las pruebas bioquímicas, se procedió a introducir los datos en el algoritmo de la plataforma electrónica ABIS online, los cuales arrojaron porcentajes de identificación por encima del 70% hasta un 90% para cada cepa ensayada (ABIS online, 2007) (Figura 3).

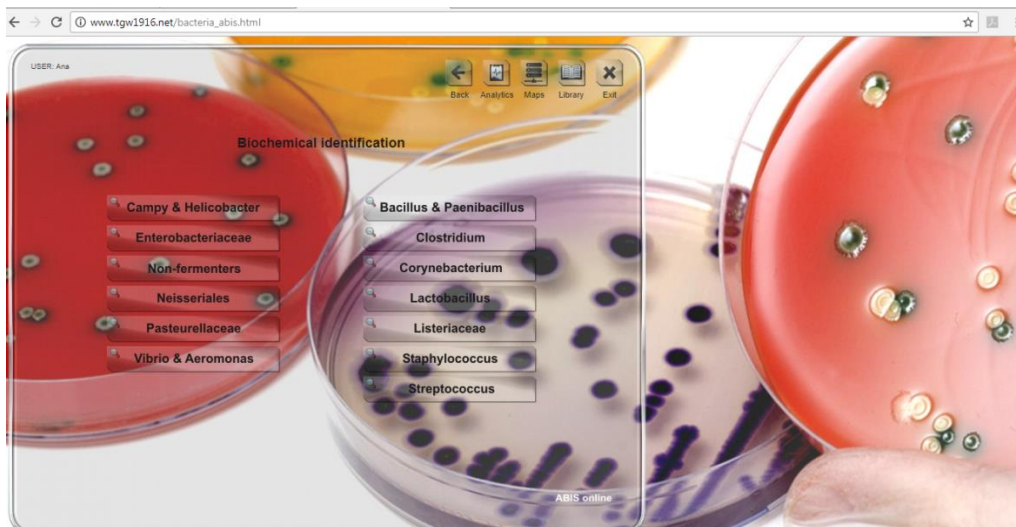


Figura 3. Pantalla principal de la plataforma ABIS ([http://www.tgw1916.net/bacteria\\_logare\\_desktop.html](http://www.tgw1916.net/bacteria_logare_desktop.html)).

### Obtención de *Larrea Tridentata*

La planta se recolecto de la ciudad de Saltillo, Coah., (101° 02' 47" longitud oeste y 25° 14' 27" latitud norte) se almaceno de manera que permitiera su conservación y se transportó a la ciudad de Zacatecas para ser procesada y realizar su tipificación.

### Obtención de extractos de *Larrea tridentata*


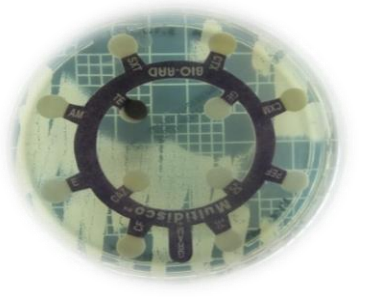
Primeramente se obtuvo la materia prima (hojas) la cual se guardó en un desecador para que perdiera toda la humedad posible, una vez seca se molió. Se realizaron 3 diferentes extractos (acuoso, metanólico y clorofórmico), para esto se colocaron 10gr de la planta molida en 3 matraces diferentes y a cada uno se le agregaron 200 ml del solvente correspondiente y posteriormente una agitación por 30 minutos; se dejó en maceración por 36 hrs en un lugar seco y oscuro.

### Marcha fitoquímica

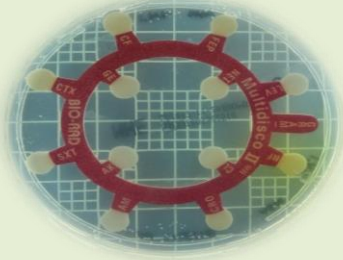
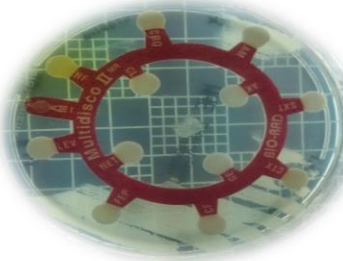
Pasado el tiempo de maceración, se tomó una alícuota (10ml) de cada extracto y se le realizo un barrido espectroscópico (200-700 nm) para poder identificar los componentes fitoquímicos de la planta, dependiendo del extracto y así seleccionar las pruebas necesarias para comprobar la presencia de estos componentes.

### Resultados

Con base a las características morfológicas de los aislados clínicos, Tinción de Gram, pruebas bioquímicas y con el apoyo de la plataforma ABIS online, se obtuvo la identificación de las bacterias, de las cuales se eligieron las de mayor relevancia clínica (Tabla 2), en las cuales se evaluara el efecto antibacteriano de los extractos de la planta mediante las técnicas de vaciado en placa, método de Kirby-Bauer y posteriormente ensayos de viabilidad celular por microdilución.

Bacteria	Sensibilidad Fármaco/mm de inhibición	Imagen de la prueba de sensibilidad
<p><i>Staphylococcus cohnii subsp. Cohnii</i></p> <p>75%</p>	<p>Ampicilina/Resistente Cefalotina/Resistente Cefotaxima/Resistente Ceftazidima/ Resistente Cefuroxima/ Resistente Dicloxacilina/ Resistente Eritromicina/30mm Gentamicina/30mm Pefloxacina/24mm Penicilina/ Resistente Tetraciclina/20mm Trimetoprim-Sulfametoxazol/36mm</p>	
<p><i>Staphylococcus equi subsp. Equi</i></p> <p>90%</p>	<p>Ampicilina/Resistente Cefalotina/12mm Cefotaxima/Resistente Ceftazidima/ Resistente Cefuroxima/ Resistente Dicloxacilina/ Resistente Eritromicina/ Resistente Gentamicina/30mm Pefloxacina/30mm Penicilina/ Resistente Tetraciclina/22mm Trimetoprim-Sulfametoxazol /36mm</p>	



<b><i>Staphylococcus auricularis</i></b>	77%	Amikacina/Inhibición completa Ampicilina/Resistente Cefalotina/ Resistente Cefepima/ Resistente Cefotaxima/Resistente Ceftriaxona/10mm Cloranfenicol/ Inhibición completa Gentamicina/Inhibición completa Levofloxacina/28mm Netilmicina/Inhibición completa Nitrofurantoina/22mm Trimetoprim-Sulfametoxazol/15mm	
<b><i>Photorhabdus luminescens subsp. Luminescens</i></b>	82%	Amikacina/26mm Ampicilina/Resistente Cefalotina/Resistente Cefepima/Resistente Cefotaxima/Resistente Ceftriaxona/24mm Cloranfenicol/30mm Gentamicina/24mm Levofloxacina/30mm Netilmicina/26mm Nitrofurantoina/30mm Trimetoprim-Sulfametoxazol/34mm	

\*Los rangos de referencia de difusión en disco se reportan según el CLSI 2018.

Tabla 2. Porcentaje de identificación de la plataforma ABIS online y prueba de sensibilidad para las bacterias seleccionadas.

Los resultados preliminares de la marcha analítica según el barrido espectroscópico indicaron la presencia de los siguientes componentes fitoquímicos:

- Flavonoides
- Saponinas
- Lignanós
- Taninos

### Conclusiones

Los resultados del análisis fitoquímico sugieren la utilidad de los extractos acuoso y metanólico por la presencia de compuestos tales como lignanos y flavonoides; reportes previos indican que estos compuestos favorecen la actividad antibacteriana, a diferencia del extracto clorofórmico que no presentó resultados favorables en la marcha fitoquímica (Favela, 2012).

Se conoce el potencial que tiene este arbusto de México para utilizarse en un futuro como una alternativa terapéutica. La información recopilada contribuye al desarrollo de nuevas líneas de investigación relacionadas al efecto antimicrobiano *in vitro* de bacterias, además de que estas pruebas constituyen un aporte para el conocimiento de las propiedades de los extractos y así continuar con la búsqueda de nuevos agentes antibacterianos (Ávila, 2007).

## Referencias

ABIS online - *Bacterial identification*. (6 de Septiembre de 2007). Recuperado el 10 de Abril de 2018, de [http://www.tgw1916.net/bacteria\\_logare\\_desktop.html](http://www.tgw1916.net/bacteria_logare_desktop.html).

Ávila, J. U. (2007). Sucesión en el matorral desértico de *Larrea tridentata* (DC.) COV. en la Sierra de Catorce, San Luis Potosí, México. *Terra Latinoamericana*, 153-160.

CLSI. (2018). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing: Twenty eighth International Supplement. M100 28<sup>th</sup> Ed.

Favela, J., (2012). Aislamiento y caracterización de los compuestos antibacterianos y anti tuberculosos de *Larrea tridentata*, determinación de su toxicidad y mecanismo de acción del compuesto más activo. (Tesis para obtener el Grado de Doctor en Ciencias con Orientación en Farmacia). Universidad Autónoma de Nuevo León. Nuevo León, México.

NOM- 045- SSA2-2005. *Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales*.

Noriega, E. R. (2014). La evolución de la resistencia bacteriana en México, 1973-2013. *Biomédica*, 181-190.

OMS. (2012). *Vigilancia epidemiológica de las infecciones asociadas a la atención de la salud*. Minimum Graphics.

OMS. (2017). Antibiotic-resistant priority pathogens list. *Minimum Graphics*.

Saldívar, Ricardo H. L. (2003). Estado actual del conocimiento sobre las propiedades biocidas de la gobernadora [*Larrea tridentata* (DC) Coville]. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 21(2), 214-222.

## Notas Biográficas

**María Virginia Velásquez Roque** es pasante de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo de la Unidad Académica de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

**Ana Lizbeth García Álvarez** es pasante de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo de la Unidad Académica de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

El **M. en C. Rubén Octavio Méndez Márquez** es Químico Farmacéutico Biólogo por la Universidad Autónoma de Zacatecas (mención honorífica, 2003), Maestro en Ciencias por la Universidad de Guanajuato (2005). Responsable del Laboratorio de Microbiología del Programa Académico de Químico Farmacéutico Biólogo y Docente Investigador de la Unidad Académica de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Profesor PROMEP Perfil Deseable.

La **Dra. Rosalinda Gutiérrez Hernández** es Ingeniera Química por la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas y Doctora en Ciencias en la Especialidad de Farmacología Médica y Molecular (julio del 2006) por esta misma institución. Actualmente es Docente-Investigadora del Programa de Licenciatura en Nutrición, de la Unidad Académica de Enfermería de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Profesora PROMEP Perfil Preferente; Integrante del Cuerpo Académico en Consolidación.

La **Dra. Claudia Araceli Reyes Estrada** es Médica Cirujana por la Facultad de Medicina por la Universidad Juárez del Estado de Durango (2001), Internado Rotatorio y Servicio Social en Durango. Inicio de estudios de posgrado de Doctorado Directo en Agosto de 2004 en el Doctorado en Ciencias en la Especialidad de Farmacología Médica y Molecular, de la Universidad Autónoma de Zacatecas, obteniendo el grado el 28 de Enero de 2011 con Mención Honorífica. También fue galardonada por el promedio más alto de su generación (2010), UAZ. Actualmente es Profesora en la Unidad Académica de Medicina Humana de la Universidad Autónoma de Zacatecas.